This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Mason II. 41.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

COSMOLOGIA GENERALIS,

METHODO SCIENTIFICA
PERTRACTATA,

QVA

AD SOLIDAM, INPRIMIS
DEI ATQVE NATVRÆ,
COGNITIONEM VIA
STERNITVR.

BIBLIOTHECA BODLEIANA

AVTORE

CHRISTIANO WOLFIO,
POTENTISS. SVECORVM REGIS, HASSIÆ LANDGRAVII,
CONSILIARIO AVLICO, MATHEMATVM AC PHILOSOPHIÆ
IN ACADEMIA MARBVRGENSI PROFESSORE PRIMARIO,
PROFESSORE PETROPOLITANO HONORARIO, SOCIETATVM
REGIARVM BRITANNICÆ atqve BORVSSICÆ
SODALI.

FRANCOFVRTI & LIPSIÆ, M DCC XXXI.
PROSTAT IN OFFICINA LIBRARIA RENGERIANA.

Digitized by Google

Digitized by Google

SERENISSIMO ET POTENTISSIMO
PRINCIPI AC DOMINO,
DOMINO
FRIDERICO,
SVECORVM, GOTHORVM
ET VANDALORVM REGI
&c. &c. &c.

HASSIARVM LANDGRAVIO,
PRINCIPI HERSFELDIÆ, COMITI
CATTIMELIBOCI, DECIÆ, ZIEGENHAINÆ,
NIDDÆ, SCHAVMBVRGI
&c. &c.

REGI AC DOMINO MEO
LONGE CLEMENTISSIMO.

Digitized by Google

REX AUGUSTE!

Oſmologia primum Operum philoſophicorum volumen eſt, quod ſub auſpicatiſſimo MAJESTATIS TUÆ in Terris hæreditariis regimine in lucem prodit. Jubet igitur officium,

Digitized by Google

cium, jubet pietas, ut in Majeſtatis Tuæ conſpectum prodeat Tuumque ſupplex præſidium imploret. Sub Tuis enim, REX SAPIENTISSIME, auſpiciis continuandum, quod Magno Parente Tuo protegente feliciſſime cœptum. Philoſophiam omnem & certam, & utilem Reip. totique generi humano ut efficiam, id eſt quod ago. Poſtquam igitur methodum expoſui, qua ſola id fieri poteſt, ſemina primum mihi quærenda fuerunt, ex quibus læte procreſcant arbores illæ proceræ, fructus Reipublicæ, fructus toti generi humano adeo proficuos edituræ? Principia doctrinæ ſolidæ, quæ veritatum ſemina ſunt, idem cum ſeminibus experiuntur fatum. Quemadmodum enim ſemina nullam prorſus ſimilitudinem habent cum arboribus, quæ inde procreſcunt, nec fructus ab arbore expectandi in ſemine conſpiciuntur; ita ſimiliter principia doctrinæ nihil habent ſimilitu-

Digitized by Google

dinis cum doctrina, quæ ex iis longa ratiociniorum concatenata ſerie tandem enaſcitur, nec ad ea animum advertens perſpicere licet uſum, quem in Rep. adminiſtranda, & in felicitate generis humani promovenda præſtabunt doctrinæ ex iſtis principiis naſcituræ. Et ſicuti arbores maximæ ex minimis ſeminibus naſcuntur; ita veritates maximi momenti ex principiis deducuntur, quæ parvi, immo nullius momenti exiſtimantur. Si nemo adhuc mortalium vidiſſet ſemina, ex quibus arbores ortum trahunt; nonne univerſo generi humano inſanire videretur, qui ſemen aliquod in conſpectum proferens aſſeveraret, velle ſeſe arborem iſtiusmodi proceram, qualem in ſylva offendimus, ex minutiſſimo granulo educare? Non minus igitur fidem omnem ſuperare videtur principiorum primorum philoſophiæ fœcunditas, antequam ex iis in diſciplinis minus abſtractis deducantur dogmata & ad

uſum

uſum Reip. transferantur. Principia iſta in Philoſophia prima, quam Ontologiam vulgo vocant, & Coſmologia trado, quorum fructus ferent partes philoſophiæ ceteræ. Quemadmodum itaque Philoſophiam primam ad pedes MAJESTATIS TUÆ humillima ac venerabunda mente depoſui, ut propenſam Tuam in Scientiam voluntatem publico cultu venerarer; ita ſumma animi ſubjectione ad eosdem Coſmologiam quoque devolvo, ut obſequii mei in explendis muneris mihi clementiſſime demandati partibus publicum teſtimonium extet. Tanta, REX CLEMENTISSIME, clementia in ſubditos Tuos abundas, tanto eos amore complecteris, ut omnes uno ore Numen T. O. M. indefeſſis precibus pro incolumitate MAJESTATIS TUÆ compellemus.

Deus

Digitized by Google

Deus Te ſervet, REX AUGUSTE, Pater patriæ Optime, ut per plurima luſtra ſub Tuo regimine ſimus felices!

AUGUSTÆ MAJESTATIS TUÆ

humillimus ac ſubjectiſſimus

CHRISTIANUS WOLFIUS.

Digitized by Google

PRÆFATIO.

INauditum in Scholis nomen eſt Coſmologia generalis, quam & tranſcendentalem appellare ſoleo, nec ullus Metaphyſicorum de ea cogitavit vel illis temporibus, quibus ſpiſſa de Metaphyſica volumina conſcribebantur. Neque tamen vano conſilio eam fecimus ſecundam Metaphyſicæ partem: utilitatis enim longe maximæ eſt per omnem philoſophiam. Inprimis autem in Theologia naturali & Phyſica ampliſſimus ejus uſus eſt. Sane in Theologia naturali exiſtentiam Numinis ex principiis coſmologicis demonſtramus. Contingentia univerſi & ordinis naturæ una cum impoſſibilitate

Digitized by Google

caſus puri ſunt ſcala, per quam a mundo hoc adſpectabili ad Deum aſcenditur. Et quamvis eadem uſi fuerint ante nos alii: argumentum tamen per principia coſmologica ad evidentiam demum reducitur, ut demonſtrationis nomen tueatur. Præterea principia coſmologica non minorem uſum habent in attributis divinis demonſtrandis. Quoniam enim abſurdum caſus puri in exiſtentia mundi evitaturi admittimus Deum, autorem univerſi; talem omnino concipere debemus, ut in attributis ejus rationem ſufficientem deprehendamus, cur is ſit mundus, quem principia coſmologica loquuntur. Certam igitur de Deo cognitionem conſecuturi eam principiis coſmologicis ſuperſtruere tenemur. Atque ejus conſequendæ gratia Coſmologiæ generalis neceſſitatem agnovimus eandemque ideo philoſophiæ inferre nulli dubitamus. Erat autem præmittenda Theologiæ naturali, quam Metaphyſicæ partem eſſe nemo ignorat, cum hæc ex illa principia demonſtrandi ſumat: immediate Ontologiam ſequi debebat, quia ex ea ſola demonſtrandi principia petit. Quemadmodum enim in Ontologia ea traduntur, quæ enti in genere ſpectato conveniunt; ita prædicata illa entis abſtracta in Coſmologia generali ad mundum in genere applicantur. Notiones adeo Coſmologicæ non minus abſtractæ ſunt quam ontologicæ, ac ideo Coſmologia tranſcendentalis convenientem

Digitized by Google

tem admodum locum in Metaphyſica ſortitur. In Phyſica multiplicem uſum præſtat Coſmologia generalis. Præcavet ipſa notiones chimericas, quæ vulgo difficultates inextricabiles procreant. Suppeditat notiones directrices, quibus opus habemus, ne in cauſis phænomenorum inquirendis a veri tramite aberremus. Exhibet denique principia, quibus in demonſtrationibus phyſicis carere non poſſumus. Neglectui hujus diſciplinæ tribuendum, quod in Phyſicam admiſſa fuerint monſtra imaginationis & in iis qualitates occultæ, quodque ignoraverint autores, quænam ad phænomeni explicationem plenariam requirantur. Non dicam de uſu, quem Coſmologia generalis in Pſychologia & Teleologia habet, quia multiplex ille ac præclarus in Theologia naturali & Phyſica uſus ad eam commendandam ejusve neceſſitatem evincendam abunde ſufficit. Subinde autem in Horis noſtris Subſecivis erit locus de particularibus nonnullis uſibus differendi, ſicuti in Horis anni ſuperioris nexum rerum in negotiis humanis tanquam prudentiæ fundamentum exhibuimus. Oppido igitur fallitur, qui ſibi perſuadet, Coſmologiæ principia eſſe ſterilia: neque enim quicquam in eadem occurrit, a qua non momentoſæ pendeant veritates, alia via in apricum ægre producendæ. Quamobrem operam quoque dedimus, ut in iis explicandis noſtram deſiderari induſtriam

ſtriam minime pateremur, quæ nobis tanto emolumento erunt in diſciplinis ceteris. Nexum rerum, ſine quo mundus in genere concipi nequit, operoſe ſatis evolvimus, præſertim quod pauciſſimi intelligant, quid ſibi velit, ac ideo dentur plurimi, qui eam cum fatali neceſſitate confundunt, a qua tamen magis differt, quam a trunco differt homo. Ex hoc nexu rerum deducemus veritates prorſus inexpectatas in Theologia naturali, eundemque in Moralibus ac Politicis fœcundum experiemur. In rebus maxime arduis cœcutire te oportet, ſi eum ignoraveris, nec exigua philoſophiæ pars ex ſyſtemate demonſtrativo exulabit, ubi eum non admiſeris. Id pleniſſime conſtabit, ubi toto Philoſophiæ ſyſtemate abſoluto eas propoſitiones excerpere volueris, quarum demonſtrationes vel ingreditur nexus rerum, vel ingrediuntur principia a nexu rerum pendentia. Non minus mirabitur poſteritas, nexum rerum in philoſophiam introducere tanquam principium demonſtrandi pro crimine fuiſſe habitum, ac nunc mirari ſolemus Athenienſium cum craſſa ignorantia conjunctam malitiam, qui pro crimine morte & exilio puniendo habebant, ſi quis lunam a ſole illuminari & ab umbra terræ eclipſari aſſereret (*a*). Veritas enim initio premitur; ſed nunquam

(*a*) Vid. Plutarchus lib. 2. de placitis philoſoph. c. 24.

Digitized by Google

quam opprimitur. Perſpicue docuimus, quomodo actus rerum contingentium in mundo determinetur, & quomodo ab ente quodam a mundo diverſo, quod Deum eſſe in Theologia naturali demonſtrabitur, pendeant: id quod ad recte philoſophandum de rebus naturalibus non parum prodeſt. Etenim de rebus finitis quibuscunque philoſophaturi inquirimus in earum poſſibilitatem intrinſecam, quæ ex eſſentiis manat, & in modum quo actualitas determinatur. Coſmologia igitur notiones directrices ſuppeditat de rebus naturalibus recte philoſophandi. Notionem corporis in genere ſtabilimus, ut, quænam de eo ſumenda ſint, ad cetera inde demonſtranda, appareat: id quod maxime neceſſarium fuit, propterea quod Phyſica plurimis laborat defectibus ob naturam corporis in genere non ſatis evolutam. Inprimis vero elementa rerum corporearum genuina a ſpuriis ſeparamus: id quod hon ſolum ex Phyſica fœtus imaginationis arcet ac veram univerſi naturam revelat, vulgo non animadverſam; verum etiam ad veritates maxime arduas in Theologia naturali demonſtrandas conducit, quas inter ſolam creationem mundi ex nihilo nunc allegaſſe ſufficiat. Nihil de iis tradidi, niſi quod firmis rationibus nititur, & ortum cum materiæ, tum vis motricis ex elementis ſatis aperte docui,

Digitized by Google

modo quis ad lectionem afferat attentionem convenientem. Oſtendimus, quomodo ex elementis oriantur corpuſcula primitiva, ex primitivis derivativa, ex derivativis diverſi generis maſſæ mixtæ & corpora mixta, ex maſſis mixtis organa tandemque ex his corpora organica. Reperies hic notiones directrices ad recte philoſophandum de mutationibus corporum mire utiles. Differentiam ſpecificam horum elementorum ab aliis ſubſtantiis, ſimplicibus, cum quibus eidem generi ſubſtant, non definio, nec anxius de ea definienda laboro, cum eam in Phyſica tuto ignoremus. Quamobrem *Leibnitio* ſuam de monadibus ſententiam relinquo, nec meam facio controverſiam ab hominibus ad res ſublimes diſcutiendas non natis motam, etſi ad ficulneas eorum objectiones non difficilis ſit reſponſio. Mihi enim perinde eſt, ſive quis monades *Leibnitianas* maximi faciat, ſive eas damnet atque rejiciat. De legibus motus agendum mihi fuit, ut ordo naturæ ejusque contingentia & libertas naturæ ab abſoluta neceſſitate demonſtrari poſſet: tum etiam eam ob rationem, quod Mathematici regulas motus demonſtraturi eas ſupponunt. Tanta autem facilitate ſingula propoſui, ut intelligi poſſint ab eo, qui Matheſin vix primis labris deguſtavit. Quoniam enim quædam leges motus a regulis

motus

Digitized by Google

motus facilius abſtrahuntur, quam independenter ab iis demonſtrantur; regulas motus, quas in conflictu obſervant corpora, prorſus præterire non potui. Ad demonſtrationes autem intelligendas ſufficit noſſe quatuor ſpecies calculi litteralis & Arithmeticæ communis, nec quicquam præterea ex Matheſi cognitum præſupponitur. Theoremata ſingula exemplis ſingularibus illuſtravi, ut leges motus elegantiſſimas intelligere quivis facile poſſit: quas non modo in Phyſicis utiliſſimas eſſe ſuo tempore locoque conſtabit, ſed & in Metaphyſica maximi momenti eſſe tum ex ſectione Coſmologiæ ultima, tum ex Pſychologia rationali ac inprimis Theologia naturali apparet atque in poſterum apparebit. Notionem miraculi pro dignitate evolvimus & ejus a naturali differentiam contra Spinoſam ſtabilivimus. Quam difficile ſit perfectionem mundi ac ordinem naturæ demonſtrare dilucide ſatis oſtendimus, & quam porro difficile ſit ordinis naturæ contingentiam evincere palam fecimus. Et ita in ruborem conjecimus adverſarios, qui omne convitiorum genus in nos evomuerunt, quod aſſeruiſſemus, exiſtentiam Dei per ordinem naturæ hactenus inſufficienter fuiſſe probatam. Ecce igitur quam ardua in Coſmologia generali dogma-

Digitized by Google

dogmata contineantur & quantam utilitatem disciplina nobilissima spondeat! Ceterum si cui non probentur omnia, quæ de nexu rerum & elementis atque natura corporum docuimus; is per nos suo abundet sensu. Nemini litem movebimus: si quis vero nobis ea de re litem movere ulterius voluerit, ei nihil reponemus. Plurima enim agenda supersunt, antequam integrum philosophiæ systema, quod in discursu præliminari delineavimus, absolvatur. Eo autem absoluto respondebo, si qua forsan occurrant, quæ responsione aliqua digna mihi videbuntur, aut si res ita postulet, in Horis subsecivis reponam, quod necessarium videtur. Dabam Marburgi Cattorum d. 29. Martii 1731.

Digitized by Google

COSMOLOGIÆ GENERALIS

PROLEGOMENA.

§. 1.

Cosmologia generalis est scientia mundi seu universi in genere, quatenus scilicet ens idque compositum atque modificabile est. *Cosmologiæ definitio.*

Dedimus hanc Cosmologiæ generalis definitionem in Discursu præliminari Logicæ præmisso (§. 78.). Monuimus quoque ibidem, quod ignotum vulgo sit hoc nomen, etsi principia quædam ad eam spectantia non ignorentur. Quamobrem & *transcendentalem* appellare soleo, quia nonnisi talia de mundo hic demonstrantur, quæ ipsi tanquam enti compositio & modificabili conveniunt, ut adeo eodem modo se habeat ad Physicam, quo Ontologia seu philosophia prima ad philosophiam universam. Rationem quoque ibidem reddidi, cur notiones generales easque abstractas de mundo in systema collegerim & novam disciplinam hactenus ignoratam condiderim, scilicet

licet ob multiplicem in Psychologia, Theologia naturali & Physica usum: id quod suo loco abunde patebit. Neque commode ad Physicam referuntur notiones istæ generales, quemadmodum videri poterat, propterea quod his principiis utendum sit in Theologia naturali, quæ non inutiliter ante Physicam pertractatur, etsi Physica Theologiæ naturali experimentali, quam voco, principia præbeat, ad confirmanda dogmata Theologiæ naturalis demonstrativæ vi notionum cosmologicarum tanquam directricium applicanda.

§. 2.

Cosmologia principia & objectum

Quoniam in Cosmologia generali mundus seu universum in genere spectatur tanquam ens idque compositum atque modificabile (§. 1.), quæ autem enti in genere conveniunt in Ontologia seu philosophia prima traduntur (*§. 1. Ontol.*), immo in eadem quoque theoria generalis entis compositi traditur (*§. 531. & seqq. Ontol.*); ideo *in Cosmologia generali ad mundum seu universum in genere applicatur theoria entis in genere atque theoria generalis entis compositi in philosophia prima tradita, atque adeo notiones Cosmologiæ generalis ex principiis philosophiæ primæ demonstrandæ.*

Patet adeo, quænam in Cosmologia sint pertractanda & quomodo in hac philosophiæ parte officio suo satisfaciat philosophus. Neque ullum est dubium, istiusmodi scientiam possibilem esse, qualem Cosmologiam generalem delineamus. Ecquis enim ignorat, mundum esse ens idque compositum atque modificabile, cum id obvia experientia unicuique innotescat? Quare cum de omni ente vera sint, quæ in philosophia prima de ente in genere demonstrantur, & ad omne ens compositum atque modificabile applicari possint, quæ de ente composito atque modificabili in philosophia prima traduntur; a contradictione non abesset, qui negare ausit, theoriam ontologicam de ente in genere & ente composito atque modificabili ad Cosmologiam applicari posse. Ipso autem facto experiemur idem fieri posse, ubi Cosmologiam generalem, quam hic tradimus, accurata industria evolvere libuerit.

§. 3.

Modus comprehendendi

Quoniam mundus, qui existit, observationibus nostris patet, atque adeo ab ipso determinationes generales, sine quibus

quibus mundus nullus concipi potest, abstrahi possunt (§. 237. *Ontol.*): *Quæ in Cosmologia generali de mundo in genere ex principiis philosophiæ primæ* (vi §. 2.) *demonstrantur, ex observationibus confirmari possunt.* *dogmata cosmologica.*

Patet adeo, quomodo examina veritatum cosmologicarum instituantur, quibus certi reddimur, nos in philosophia prima principia bene constituisse & in Cosmologia legitime eadem applicasse, quamobrem principiis nostris tanto securius fidere licebit, quanto evidentior deprehenderur eorum cum observationibus consensus: quem ideo hinc inde ostendere non pigebit.

§. 4.

Datur adeo Cosmologia duplex: altera scientifica, altera experimentalis. *Cosmologia generalis scientifica* est, quæ theoriam generalem de mundo ex Ontologiæ principiis demonstrat: Contra *experimentalis* est, quæ theoriam in scientifica stabilitam vel stabiliendam ex observationibus elicit. *Cosmologia scientifica & experimentalis differentia.*

In Cosmologiam scientificam quadrat definitio, quam dedimus (§. 1.), vi eorum, quæ inde deducuntur (§. 2.). Fundamentum experimentalis continetur in articulo præcedente (§. 3.). Atque illa est, quam hic loci pertractamus, etsi illustrandorum & confirmandorum dogmatum gratia nonnunquam allaturi simus, quæ ad hanc pertinent. Nobis enim propositum est per universam philosophiam dogmata a priori stabilita, notiones præsertim fundamentales, unde eruuntur cetera, a posteriori confirmare, ut clarius appareat illorum cum veritate consensus, nec quisquam sibi metuat, ne forsan ex principiis minus recte stabilitis inferantur, quæ a veritate abhorrent, cum in tractatione scientifica error facile serpat. Hoc ipso itaque studio duo consequemur, nimirum ut veritatis anteriorum per sequentia continuo securiores reddamur, tum etiam ut principiis nostris sine dubitatione assensum præbeant, qui in concatenatis demonstrationibus perpendendis nondum satis sunt exercitati. Cum nobis propositum sit philosophiam & certam, & utilem efficere, nihil omnino prætermittendum est, quod ad certitudinem illius quocunque modo spectat, ne incertitudinis suspicio noceat utilitati. Utilitas enim ex applicatione eluceſcit ad casus obvios: quæ vero incerta putantur, negliguntur.

Digitized by Google

§. 5.

Utriusque Subordinatio.

Quoniam in Cosmologia experimentali ex observationibus eliciuntur, quæ in scientifica fuere demonstrata (§. 4.) *Cosmologia experimentalis scientificam præsupponit.* Quatenus tamen nec repugnat, ut in scientifica tradenda ex observationibus seu phænomenis observatis eliciantur (§. 3. 4); *Cosmologia experimentalis & aliquatenus ante scientificam excoli & cum scientifica conjungi potest.*

Equidem non impossibile videtur, ut omnem theoriam Cosmologiæ generalis a posteriori ex observationibus derivemus: enimvero ipso facto docemur, id commode fieri non posse. Ratio non una est. Deficit attentio ad observationes, sine qua animadvertere non licet, quæ in iisdem latent, antequam constet, quid in iis quæri debeat. Quare ubi a priori cognovimus, quid in rebus investigari debeat, attentio nostra in iis defigitur, quæ alias non conspicimus. Qui in rebus astronomicis & physica experimentali sunt versati, illis non ignota loquor, etsi nulla sit disciplina, ex qua nobis exempla proferre non liceret, quæ comperta habemus. Accedit, quod nec omnia ita comparata sint, ut ex observationibus deduci possint, non præsuppositis aliis. Ubi enim Cosmologia a priori nondum deduxit, quæ per alia determinantur, deficientibus principiis non semper liquet, quid ex observatis inferri debeat. Comperta denuo loquor illis, qui veritatibus ex observationibus eruendis operam navarunt. Nec id negligendum est, ubi, deficientibus principiis, quæ non suppeditant nisi disciplinæ methodo scientifica excultæ; ex observationibus eruere volueris, quæ a priori ex illis erui poterant, te non incidere nisi in hypotheses: per hypotheses autem nonnisi longo demum ac diuturno itinere ad veritatem eorum pervenitur, quæ a priori absque illis ambagibus erui poterant. Optime igitur scientiæ consulitur, si scientificæ disciplinæ cum experimentalibus conjunguntur &, ubi licet, illæ his præmittuntur. Et hæc institutionis ratio est.

§. 6.

Fructus Cosmologiæ generalis seu finis.

Ex iis, quæ in Cosmologia generali traduntur, tum existentia Dei, tum notiones attributorum ejus demonstrativa methodo colligi possunt. Etenim in Cosmologia generali ad mundum applicantur tum quæ in universum de ente, tum quæ de ente

Digitized by Google

te compoſito in genere in philoſophia prima demonſtrantur (§. 2.). Ex eadem igitur intelligitur, quale ens ſit omnis mundus, conſequenter etiam is, qui exiſtit & contemplationi noſtræ ſubeſt. Jam cum nihil ſit ſine ratione ſufficiente, cur potius ſit, quam non ſit, (§. 70. *Ontol.*); ratio quoque detur neceſſe eſt, cur hic mundus exiſtat, & cur talis potius appareat, quam alius. Quamobrem conſtat, admittendum eſſe iſtiusmodi ens, in quo continetur ratio ſufficiens exiſtentiæ iſtiusmodi univerſi, quale omne univerſum eſſe debere demonſtratur, conſequenter & hoc, quod exiſtit, non poteſt non eſſe, cuique adeo talia conveniunt prædicata, per quæ intelligitur, & cur mundus exiſtat, & cur talis exiſtat (§. 56. *Ontol.*). Atque ita ex principiis Coſmologiæ colligitur non modo exiſtentia Autoris univerſi, verum etiam qualis ſit ille univerſi Autor, conſequenter quænam ſint ejus attributa (§. 457. *Ontol.*). *cognitionis Dei fundamentum.*

Idem etiam ſic oſtenditur. Quoniam in Coſmologia generali ad mundum ſeu univerſum applicantur, quæ in Ontologia de ente in genere & ente compoſito omni demonſtrantur (§. 2.); ex eadem intelligitur, quale ens ſit omnis mundus, conſequenter is, qui exiſtit. Sic vero ſimul appareret, qualis præſupponi debeat ratio ſufficiens cum exiſtentiæ ſimpliciter, tum talis inprimis univerſi, quale deprehenditur omne (§. 70. 118. *Ontol.*). Dum vero iſtam rationem non in mundo ipſo deprehendimus, ſed extra eum in ente alio quærendam eſſe intelligimus; patet dependentia mundi a cauſa quadam ab ipſo diverſa (§. 851. 881. *Ontol.*); ſimulque ex ratione ſufficiente modus dependentiæ manifeſtus eſt, quatenus nimirum per eam intelligitur (§. 56. *Ontol.*), qualis eſſe debeat illa cauſa, ut mundus ab ea dependere poſſit. Hoc igitur modo ex principiis Coſmologiæ colligitur, non modo, quod exiſtat Autor univerſi, verum etiam qualis ſit, conſequenter quænam ſint ejus attributa (§. 457. *Ontol.*).

Digitized by Google

Atque hic uberrimus fructus est Cosmologiæ generalis, cujus obtinendi gratia excoli mereretur, etsi præterea non ferret alium. Patebit tamen loco temporeque suo hunc non esse unicum, sed plures alios inde decerpi posse, in ipsa etiam religione cum naturali, tum revelata adversus dubitationes fluctuantium & objectiones deproperatas hominum profanorum defendenda. Ceterum ex ipsa propositione præsente ejusque demonstratione patet, qua methodo in demonstranda existentia Dei quibusque principiis utamur, & quod nostra methodus simul sufficiat attributis divinis determinandis, ut eorum distinctas consequamur notiones. Atque sic demum Theologia naturalis, prout docet Apostolus Rom. I. 20, a contemplatione mundi visibilis ad Deum invisibilem Autorem ejus, sine quo concipi nequit, ascendit & eodem argumento & existentiam, & attributa colligens systema efficitur harmonicum. In honorem Dei confiteri cogor, me de cognitione Dei methodo scientifica tradenda plurimum sollicitum non reperisse viam aliam, qua ad scopum perveniri datur, quam eam, quam propositio præsens monstrat, nec reperisse philosophum, qui eandem rite calcaverit, etsi laude sua defraudandi non sint, qui nostris præsertim temporibus theologiæ naturali methodum demonstrativam applicare conati fuerint. Hæc ideo moneo, ut, qui solidam Dei cognitionem nostris temporibus plurimum profuturam curæ cordique habent, Cosmologiam generalem & principia ontologica, quæ in eadem supponuntur, sibi familiaria reddant, dum Psychologiæ & Theologiæ naturali edendæ vacamus. Usus cognitionis soldæ Numinis ex ceteris philosophiæ partibus elucescet, neque opus est, ut hic commendetur.

§. 7.

Limites Cosmologiæ. *In Cosmologia generali explicandum est, quomodo mundus ex substantiis simplicibus prodeat.* In Cosmologia enim generali applicanda sunt principia de ente in genere & de ente composito ad mundum seu universum (§. 2.) Quare cum primum de ente conceptibile sit possibilitas ejus intrinseca (§. 144. 154. *Ontol.*), mundus autem tanquam ens compositum existere nequeat sine simplicibus (§. 686. *Ontol.*); in Cosmologia generali ostendendum est, quomodo ex simplicibus substantiis prodeat aliquod universum.

Patet adeo, quousque progrediendum sit in Cosmologia generali, quodque in eadem determinari debeant vera rerum materialium elementa,

ta. Unde usus insignis in Physicam redundat. Multum enim scientiæ obfuisse, quod assumta fuerint elementa fictitia, diversæ Physicorum hypotheses loquuntur, per quas parum fuit promota. Etsi enim mundus immediate componatur ex entibus compositis, in resolutione tamen compositi cum tandem perveniendum sit ad simplicia (§. 686. *Ontol.*), in compositis minime subsistendum, ubi ad primam rerum originem pervenire volueris, utut in explicandis phænomenis sensibilibus acquiescere in iis possis, neque adeo opus habeas in Physica eorum rationes a simplicibus derivare, a quibus procul distant, quæ in sensus cadunt. Elucet adeo hoc quoque nomine necessitas Cosmologiæ generalis, in qua quippe tradenda, quæ ex Physica exulare possunt; ad profligandas tamen ex eadem hypotheses falsas utilia sunt.

§. 8.

In Cosmologia generali explicanda sunt principia generalia modificationis rerum materialium. Quoniam enim Cosmologia mundum spectat tanquam ens modificabile (§. 1.); in eadem doceri utique debet, unde sint desumendæ rationes modificationis rerum materialium. Tradenda igitur in eadem sunt principia generalia modificationis rerum materialium (§ 566. *Ontol.*)

Hæc ratio est, cur de legibus motus agamus, cum omnes rerum materialium modificationes mediante motu fiant. Quodsi jam perpendamus, quæ de theoria entis cum in genere, tum compositi in specie in philosophia prima tradita ad mundum in genere applicanda (§. 2.), de modo, quo ex simplicibus prodeunt composita (§. 7.) & de principiis generalibus modificationis rerum materialium explicandis (§. 8.) dicta sunt; quæ in Cosmologia doceri debeant, abunde intelligitur. Ex præsenti autem propositione simul innotescit usus Cosmologiæ generalis in philosophia naturali, nec non in Mechanicis, ubi regulæ motus demonstrantur, sed principia eatum, quæ legum motus nomine veniunt, supponuntur, atque ideo sumuntur, quia sic prodeunt regulæ experimentis consentientes. Hoc ipso vero simul elucescit Cosmologiæ generalis necessitas, quia leges motus non alibi sedem habere possunt quam in hac ipsa scientia.

§. 9.

Cosmologiam generalem intellecturus & veritatis in ea propositæ convincendus Ontologiæ principia familiaria experiri Quodnam studium *debet.*

Digitized by Google

Lectioni Cosmologiæ præmittendum.

debet. Cosmologiam generalem cum non intelligat, nisi cui nihil in notionibus cosmologicis relinquitur obscuri, quod per se patet; notiones autem cosmologicæ in notiones ontologicas resolvantur (§. 2.) notiones ontologicas perspectas habere debet, cui nihil in cosmologicis relinqui debet obscurum, consequenter qui Cosmologiam generalem intelligere voluerit.

Similiter veritatis eorum, quæ in Cosmologia demonstrantur, non convincitur, nisi qui principia demonstrandi ibidem obvia familiaria experitur, utscilicet non modo veluti sponte sua eidem succurrant, quando iisdem utimur; sed etiam sensum certitudinis experiatur, quatenus recordatur, demonstrationis olim expensæ (§. 569. *Log*). Enimvero cum in Cosmologia generali ad mundum applicentur, quæ in Ontologia de ente in genere & de ente composito demonstrantur (§. 2.), atque adeo principia demonstrandi cosmologica sint propositiones ontologicæ (§. 561. *Log*.); propositiones ontologicas familiares experiri debet, qui veritatis eorum, quæ in Cosmologia traduntur, convinci voluerit.

Quamobrem si cui non omnia plana ac perspicua fuerint, qui Ontologia nondum salutata ad Cosmologiam accedit, is sibi tribuat, quod difficultates experiatur, ubi nullæ revera adsunt. Quibus ergo voluptuosa fuerit momentosa Cosmologiæ principia firmo ac immoto assensu complecti, is nec in philosophia prima industriam suam desiderari patiatur. Atque adeo patet, quandonam feliciter in studio Cosmologiæ generalis progredi detur. Ipsæ citationes in hac disciplina obviæ abunde loquuntur, quod absque Ontologiæ subsidiis in eadem nihil proficere detur. Ipsa ne hæc prolegomena, in quibus summum demonstrandi rigorem observare non licet, abunde confirmant, quantum ad eorum veritatem percipiendam conducant principia ontologica. Ne igitur quis inutilem operam sumat, quocunque tandem animo ad Cosmologiam legendam accedat; consultum omnino judicavimus in ipso limine monere lectorem, quid fieri expediat.

FINIS PROLEGOMENORUM.

Digitized by Google

COSMOLOGIÆ GENERALIS

SECTIO I.

DE NOTIONE MUNDI SEU UNIVERSI.

CAPUT I.

De Rerum Nexu & quomodo inde resultet Universum.

§. 10.

Connecti inter se quæ dicantur.

THA inter se *connecti* dicuntur, quorum unum continet rationem sufficientem coëxistentiæ vel successionis alterius. Ex adverso autem *inconnexa* sunt, quorum unum non continet rationem sufficientem coëxistentiæ vel successionis alterius.

E. gr. Si A & B sint duo entia coëxistentia, aut in A datur racio sufficiens, cur simul sit B, aut nulla in eodem ratio datur, cur B simul sit, & vicissim aut in B datur ratio sufficiens, cur simul sit A, aut nulla in eodem datur. In casu priori A & B inter se connectuntur; in posterioti non connectuntur. Definitio nominalis est, atque adeo sufficit, utrumque casum esse conceptibilem. Quoniam tamen nobis propositum est ab usu loquendi communi nunquam recedere, nisi ubi inconstantia loquendi necessitatem injungit (§. 142. 144. *Disc. prælim.*); exemplis doceri debet, eandem nexus notionem esse communem. In

Digitized by Google

corpore humano multa dantur organa a se invicem diversa, adeoque entia plura coëxistentia. Organa ista dicuntur inter se connexa. Quodsi jam quis ex te quæsiverit, in quonam nexus iste consistat, & ut intelligi possit eum alteri explicare volueris; ex structura doces, quomodo fieri possit, ut existant simul, atque adeo rationem possibilitatis coëxistendi ex eadem reddis (§. 56. *Ontol.*). Quodsi quis ulterius quæsiverit, an organa ipsa, quatenus organa sunt, hoc est, certo usui inserviunt, non quatenus entia composita seu materialia esse intelliguntur, inter se connexa sint; denuo nexum explicaturus ex eorum functionibus rationem reddi posse doces, cur eadem in corpore humano coëxistant. Sumamus exemplum speciale. Gula & ventriculus sunt duo organa corporis humani. Duplici autem respectu considerari possunt, nimirum vel tanquam entia materialia, vel tanquam organa corporis vivi. Quodsi gulam & ventriculum tanquam partes materiales consideres; ex structura cardiæ & partis inferioris gulæ ostendendum, quomodo fiat, ut gula & ventriculus existant simul: quatenus vero easdem corporis humani partes tanquam organa corporis vivi spectas, quorum alterum cibo ingerendo, alterum eidem digerendo inservit, ex functionibus utriusque rationem reddis, cur simul existere debeant, dum eorum nexum docere intendis. Diversus rerum respectus, quo in compositione considerantur, probe perpendendi, ubi notionem nexus generalem ad eas applicare volueris, ne difficultates præter necessitatem facessas, ubi non confundenda inter se confundenti notio nexus generalis parum conveniens videtur. Partium materialium nexus alius est quam organorum, etsi eadem entia diverso respectu sint partes materiales & organa simul. Notio autem nexus generalis utrique respondere debet, ut æque applicari queat, sive materialitatis habeatur ratio, sive nulla. Immo cum connecti quoque inter se possint, quæ materialia non sunt, veluti dum animos hominum inter se conjungi dicimus; notio generalis in hunc quoque nexum convenire debet. Neque obstat, quod in casu speciali nexus diversi diversa sortiantur nomina atque in iis deprehendantur, quæ notioni generali minime insunt: etenim id speciebus in universum omnibus sub quocunque genere contentis commune est (§. 241. *Ontol.*). Sufficit in quocunque nexu, qodcunque tandem ipsi fuerit nomen, reperiri, quæ notioni generis insunt (§. 237. *Ontol.*). Distinguendus quoque est is casus, quo duo entia immediate junguntur, ab altero, quo eadem inter se junguntur mediante aliquo tertio, veluti A & C mediante B: tum enim

enim A connectitur cum ipso B & B cum ipso C, sicque A etiam connectitur cum ipso C, quemadmodum mox disertius docebitur. Si ea, quæ se invicem consequuntur, inter se connexa esse docere volueris, ex eo quod datur in uno rationem reddi posse ostendis existentiæ alterius, veluti cum in Physicis nexum inter causam atque effectum intercedere probare volueris.

§. 11.

Si coëxistentia vel successiva inter se connectuntur, in iis quidpiam detur necesse est, per quod intelligitur, cur coëxistant, vel unum alterum sequatur. Si enim coëxistentia vel successiva inter se connectuntur, unum continet rationem sufficientem coëxistentiæ vel successionis alterius (§. 10.). Quare cum ratio sufficiens sit id, per quod intelligitur, cur ea coëxistant vel unum alterum sequatur (§. 56. *Ontol.*); in coëxistentibus vel successivis dari quid debet, per quod intelligitur, cur ea coëxistant, vel unum alterum sequatur. *Connexa qualia sint.*

Patet idem per exempla modo (*not.* §. 10.) allata. Sane si gulam & ventriculum consideres ut organa corporis vivi, per structuram utriusque a priori liquet usus, cui utrumque destinetur, qui idem & a posteriori observatur, scilicet quod gula inserviat cibo demittendo in ventriculum, ventriculus autem eidem digerendo. Ex functione utriusque, gulæ & ventriculi, intelligitur, cur gula ventriculo jungatur. Sol & terra simul existunt. Per mutationes in superficie Telluris contingentes & in atmosphæra observandas atque calorem, quo Sol Terram & atmosphæram fovet, intelligitur, cur hæc duo corpora mundi totalia simul existant. Atque adeo per ea, quæ in Tellure ac Sole dantur, innotescit, quod inter se connectantur. Nexui rerum perspiciendo Teleologia inservit, perinde ac Physica. In Teleologia enim rerum naturalium fines explicantur (§. 85. *Disc. prælim.*), consequenter docetur quomodo unum sit propter alterum (§. 932. *Ontol.*), veluti Sol propter Tellurem. In Physica vero rerum earundem causæ investigantur (§. 59 *Disc. præl.* & §. 881. *Ontol.*), ut pateat cur unum sequatur alterum.

§. 12.

Quæ cum eodem tertio connectuntur, ea inter se connectuntur. Connectatur A cum B & B cum C; dico hoc ipso etiam *Principium plura connectendi.*

etiam connecti A cum C. Etenim quia A connectitur cum B *per hypoth.* in iis continetur ratio coëxistentiæ ipsorum A & B (§. 10), & quia B connectitur cum C, in iis continetur ratio, cur B & C simul existant (§. 10.), consequenter existentibus A, B & C ponitur ratio sufficiens coëxistentiæ eorum, adeoque fieri nequit ut salvo nexu inter A & B atque inter B & C non simul existant A & C (§. 118. *Ontol.*). Quare cum ex eo, quod A & C connectantur cum B, intelligatur, cur A & C coëxistant; in iis quoque continetur ratio coëxistentiæ ipsorum (§. 56. *Ontol.*), consequenter inter se connectuntur (§. 10.). De successivis idem eodem modo ostenditur.

In connexionibus rerum materialium, quatenus tales sunt, res adeo manifesta est, ut eas mediante aliquo tertio connectere soleamus. Sane duos asseres vel glutine, vel clavis jungimus, dum eos combinamus. Clavi connectuntur cum assere uno, & nexus salvus esse potest, etiamsi alter asserum non accedat, qui cum iisdem clavis ita connectitur, ut, nisi extrinsecum aliquod obstaculum superaccedat, quale in clavis ferreis per asserem unum trajectis obtinere notissimum est, nexus superesse possit assere priore remoto. Enimvero nexu utriusque asseris cum eodem clavo asseres quoque inter se connectuntur. Gluten instar innumerorum clavorum est, qui extremitatibus suis instar clavorum ligneorum utrinque acutorum utrique asseri infiguntur, omnes tamen simul idem tertium corpus repræsentant. Quare non alia est ratio nexus asserum conglutinatorum, quam clavis mediantibus combinatorum. Similiter duos annulos inter se connecti in catenas, quatenus eidem tertio innectuntur, nemo non agnoscit. Et gulam, quæ cum ventriculo in cardia connectitur, hoc ipso cum intestinis connexam esse, quæ ventriculo in pyloro cohærent, nemo non concedit: etsi nexus non sit immediatus, propterea quod gula non sit intestinis continua, sed ventriculus interponatur. Enimvero quod idem etiam contingat in nexu minime materiali, perinde exemplis doceri potest. Quodsi ergo gulam, ventriculum & intestina tanquam organa consideres, ex functionibus eorum apparet, cur coëxistere debeant. Etenim per gulam in ventriculum cibus demittitur, in ventriculo digeritur, in intestinis chylus a digesto separatur & fæces per ea secernuntur. Quia cibus in ventriculo digeri nequit, nisi in eundem immittatur, gula autem cibo in ventriculum

Digitized by Google

gulum demittendo servit; ex functionibus eorum constat, cur gula cum ventriculo connectatur. Similiter quia cibus in ventriculo digeritur & a digesto in intestinis chylus separatur, ac fæces reliquæ per ea excernuntur; ex utriusque organi functionibus intelligitur, cur intestina cum ventriculo connectantur. Enimvero si functiones quoque gulæ ac intestinorum spectes, cum a cibo digesto in intestinis chylus separari non posset, nisi ante per gulam in ventriculum demitti potuisset, eo ipso nexus quidam inter gulam & intestina observatur, quod utrumque organum vi suarum functionum cum ventriculo connectatur. Quodsi jam porro cibum consideras, qui per gulam in ventriculum demittitur, demissus in ventriculo digeritur, digestus in intestinis chyli separationi inservit; hoc ipso intelligis, quæ cibo successive accidunt inter se connexa esse. Nimirum cibus in ventriculo digeri non potuisset, nisi in eundem fuisset demissus, adeoque cibi digestio in ventriculo connectitur cum ejus devolutione per gulam. Similiter a cibo digesto in intestinis chylus separari non potuisset, nisi ante in ventriculo fuisset digestus, adeoque separatio chyli in intestinis connectitur cum ejus digestione in ventriculo. Enimvero nec chylus a cibo in intestinis separari potuisset, nisi per gulam in ventriculum fuisset demissus, consequenter & chyli a cibo in intestinis separatio cum ejus devolutione connectitur. Patet adeo cibi per gulam devolutionem & chyli ab eodem in intestinis separationem inter se connecti, quia utraque connectitur cum ejus in ventriculo digestione. Atque ex hoc exemplo clarissime perspicitur, quomodo propositio præsens etiam in successivis habeat locum.

§. 13.

Si in serie coëxistentium vel successivorum præcedens connectatur continuo cum proxime sequente; coëxistentia vel successiva singula cum singulis connexa sunt. Sit enim series quantacunque rerum sive coëxistentium, sive successivarum A, B, C, D, E, F, G &c. in infinitum. Quoniam A connectitur cum ipso B & C connectitur cum eodem B *per hypoth.* etiam C & A inter se connectuntur (§. 12.). Enimvero cum eodem C connectitur etiam D, immo etiam B *per hypoth.* ergo D connectitur cum ipsis A atque B (*§. cit.*). Et quoniam porro E connectitur cum D, atque præterea C *per hypoth.* *Nexus rerum in serie.*

Digitized by Google

ipsum quoque E connectitur cum ipsis A, B, C, D. Eodem modo ostenditur, F cum ipsis A, B, C, D & E, atque G cum ipsis A, B, C, D, E, F connecti, & ita porro in infinitum.

Præsens propositio ostendit modum, quo integræ rerum coëxistentium & successivarum series inter se connecti possunt. Exemplum præbet corpus humanum, quod ex integra organorum multitudine constat, quorum singula cum singulis connectuntur, propterea quod unumquodque connectitur cum eo, quod ipsi proximum, quatenus est corporis vivi ac sentientis organum. Sed id quidem hic doceri nequit ob organorum nimis ingentem multitudinem, quemadmodum Anatomia docet, & singulorum peculiares functiones, quemadmodum ex Physiologia constat. Commentarii igitur loco in unico hoc exemplo est illa Teleologiæ pars, quæ usum partium corporis humani explicat, ut palam fiat, quid uniuscujusque functio ad conservationem ac habitus corporis conferat. Quamobrem qui ex Anatomia organa corporis humani ac præterea eorum usum cognita & perspecta habet; ei clarissima erunt, quæ in propositione præsente continentur. Quodsi autem cui nimis prolixum videatur inde illustrationem theorematis petere; is solum oculi fabricam cum singularum partium usu sibi familiorem reddat, atque hoc exemplum sufficiet ut clarius perspiciat, quid sibi velit plurium coëxistentium & successivorum nexus, quem theorema inculcat.

§. 14.

Dependentia mutua rerum connexarum.

Quæ inter se connectuntur, a se invicem dependent quoad existentiam. Ponamus A & B inter se connecti: dico A & B a se invicem dependere quoad existentiam, ita ut A existat propter B; vel quia etiam existere debuit B. Etenim quia A & B inter se connectuntur *per hypoth.* in iis datur ratio, cur simul existant, aut in A datur ratio, cur B vel actu sequatur, vel sequi potuerit (§. 10). Enimvero ea a se invicem dependent, in quorum uno continetur ratio ejus, quod tribuitur alteri (§. 85. *Ontol.*) Dependent igitur res connexæ a se invicem quoad existentiam.

Ita existentia gulæ dependet ab existentia ventriculi & vicissim existenti-

stentia ventriculi dependet ab existentia gulæ. Est enim gula propter ventriculum, quod per eam cibus in hunc devolvatur, & ventriculus non existeret, nisi etiam existeret gula, cum absque gula nullius esset usus, nec functioni suæ vacare posset. Similiter actualitas digestionis cibi dependet a deglutitione, seu devolutione ejus per gulam: neque enim cibus digeri posset, nisi per gulam in ventriculum demitteretur, seu deglutiretur. Et vicissim actus deglutitionis pendet a digestione, quatenus ideo cibus deglutitur, ut in ventriculo digeri possit.

§. 15.

Quoniam itaque in serie coëxistentium vel successivorum, in qua præcedens continuo connectitur cum proxime sequente, coëxistentia vel successiva singula cum singulis connexa sunt (§. 13); *in serie coëxistentium vel successivorum, in qua præcedens continuo connectitur cum proxime sequente, res singulæ quoad existentiam a se invicem dependent* (§. 14). *Dependentia rerum in serie connexarum.*

Quodsi usum partium corporis humani perspectum habueris, videbis perinde ac in exemplo modo (*not. §.* 14.) allato, unum ideo existere, quia existit vel extirit alterum, alterum vero existere ideo, ut aliud existere possit. Ista tamen dependentia non absolutam semper necessitatem involvit: quod non modo exempla loquuntur, verum etiam ex sequentibus a priori constabit.

§. 16.

Inter causam & causatum datur nexus, seu causa & causatum inter se connectuntur. Causati enim existentia sive actualitas a causa dependet, tum quatenus ipsum existit, tum quatenus tale existit (§. 881. *Ontol.*), consequenter ratio, cur causatum existit vel cur tale existit, in causa continetur (*§.* 851. *Ontol.*), adeoque causa & causatum inter se connectuntur (*§* 10.). *Nexus inter causam & causatum.*

E. gr. Inter causas ædificii referuntur ligna, lareres aliaque materies. Inter has igitur materias & ædificium nexus intercedit, ita ut sine iis ædificium existere nequeat. Similiter ad causas ædificii pertinet Architectus (*not.* §. 881. *Ontol.*): inter ædificium vero & architectum talis intercedit nexus, ut ædificium non existeret, aut non existeret tale, nisi architectus extitisset.

§. 17.

Digitized by Google

§. 17.

Nexus inter causam efficientem & effectum.

Quoniam itaque causa efficiens causa est; effectus vero causatum (§. 886. *Ontol.*), *effectus & causa efficiens inter se connectuntur* (§. 16).

Pertinet huc exemplum Architecti & ædificii (*not.* §. 886. *Ontol.*) Similiter Sol est causa efficiens caloris, quo tempore æstatis in superficie Tellutis fruimur, & calor ejus effectus est: inter Solem adeo & calorem in corporibus terrestribus & atmosphæra productum nexus deprehenditur, ita ut corpora terrestria & atmosphæra non essent calida, nisi Sol existeret, & Sol ideo existit, ut corpora ista cum atmosphæra calefieri possint.

§. 18.

Nexus inter medium & finem.

Medium & finis inter se connectuntur. Etenim in medio continetur ratio, cur finis actum consequatur (§. 937. *Ontol.*), consequenter cur existente medio existat & ipse. Medium itaque & finis inter se connectuntur (§. 10).

E. gr. Deambulatio est medium conservandæ sanitatis & sanitas est finis, qui a deambulante intenditur. Inter sanitatem itaque atque deambulationem nexus quidam deprehenditur, ita ut quis hac etiam de causa sit sanus, quia deambulat, & ideo deambulat, ut sanitati sit locus.

§. 19.

Nexus prædicati & subjecti in propositione determinata.

In propositione determinata datur nexus inter prædicatum atque subjectum, seu subjectum & prædicatum inter se connectuntur. Etenim in propositione determinata subjectum repræsentatur sub ea notione ut in ea contineatur ratio, cur eidem conveniat prædicatum (§. 320. *Log.*). Prædicatum igitur connectitur cum suo subjecto (§. 10).

E. gr. Propositio determinata est, quod triangulum habeat tres anlos. Notio subjecti est definitio trianguli, quod sit figura tribus lineis terminata. Inter tria figuræ latera & tres angulos nexus intercedit talis ut p sito numero ternario laterum ponatur simul numerus ternarius angulorum, consequenter si tria sint figuræ latera tres simul sint ejusdem anguli. Similiter propositio determinata est, quod lapis calidus calefaciat. In notione subjecti continetur calor: per quem cum intelliga-

tur,

Digitized by Google

tur cur calefacere possit lapis, erit is ratio vis calefaciendi (§. 56. *Ontol.*). In hac igitur propositione subjectum & prædicatum inter se connectuntur.

§. 20.

Si vel demonstratione, vel experientia patet, subjecto absolute posito, vel sub adjecta conditione convenire prædicatum: in priori casu inter definitionem & prædicatum, in posteriori inter conditionem subjecto adjectam & prædicatum nexus intercedit. Etenim si vel demonstratione vel experientia patet, subjecto absolute posito, vel sub adjecta conditione convenire prædicatum; in priori casu ratio sufficiens, cur prædicatum subjecto tribui debeat, est definitio, in posteriori conditio adjecta (§. 130. *Ontol.*). Prædicatum igitur in priori casu cum definitione subjecti, in posteriori cum conditione eidem adjecta connectitur (§. 9).

Quando prædicatum cum definitione, quando cum conditione eidem adjecta connectitur.

Idem etiam ex propositione præcedente deducitur hoc modo. Si vel demonstratione, vel experientia patet, subjecto absolute posito, vel sub adjecta conditione convenire prædicatum, in priori casu ratio sufficiens est definitio subjecti, in posteriori conditio eidem adjecta (§. 130. *Ontol.*). Quare cum in priori casu notio subjecti constituatur sola definitione, in posteriori definitione & conditione eidem adjecta (§. 34. *Log.*); in utroque casu ratio prædicati continetur in notione subjecti, consequenter propositio determinata est (§. 320. *Log.*). In utroque igitur casu prædicatum connectitur cum subjecto (§. 19), scilicet in casu primo cum definitione ejusdem, in secundo cum conditione eidem adjecta.

Exempla ad propositionem præcedentem allata præsentem quoque illustrant. Nempe in propositione, quod triangulum habeat tres angulos, prædicatum connectitur cum definitione subjecti; in altera vero, quod lapis calidus calefaciat, prædicatum connectitur cum conditione subjecto adjecta.

§. 21.

Attributa rei cum ejus essentia, modorum possibilitas iti- *Attributa eidem*

rum & modorum cum essentia nexus.

dem cum essentia, actualitas autem cum modis aliis, aut rebus aliis extrinsecis, sive cum statu ejusdem connectitur. Cur enim enti insint attributa, ratio sufficiens in essentialibus continetur (§. 157. *Ontol.*). Cur modi inesse possint, ratio sufficiens in essentialibus continetur; cur vero actu insint, ratio vel in modis antecedentibus, vel in ente alio ab eo, cui insunt, diverso aut pluribus ejusmodi entibus, vel denique partim in modis antecedentibus, partim in ente alio ab eo, cui insunt, diverso, vel pluribus etiam entibus aliis quærenda (§. 160. *Ontol.*). Attributa igitur rei cum ejus essentia; modi quoad potentiam cum essentia, quoad actum cum modis aliis, aut rebus extrinsecis aliis (§. 10.) connectuntur consequenter, cum statu ejus (§. 705. *Ontol.*).

In propositione præsente continetur ratio, cur prædicatum cum subjecto in propositionibus determinatis connectatur, cum modus prædicandi sequatur modum essendi, seu nihil de ente prædicari possit, quod non sit. Exempla igitur de nexu prædicati cum subjecto allata propositioni præsenti illustrandæ inserviunt.

§. 22.

Signis cum signato nexus.

Signum connectitur cum suo signato. Etenim ex signo colligitur rei alterius præsentia, vel adventus, vel præteritio (§. 952, *Ontol.*), adeoque in eo datur quidpiam, per quod intelligitur, cur res altera in casu primo eidem coëxistat, vel ipsum rei alteri coëxistat, in secundo casu cur res altera ipsum secutura sit, vel ipsummet illa præcedat, in tertio denique casu cur ipsum secutum fuerit rem alteram, vel hæc illud præcesserit, consequenter in eo continetur ratio coëxistentiæ ipsius atque signati, vel cur unum alterum fuerit secutum vel secuturum sit (§. 56. *Ontol.*). Signum igitur cum signato connectitur (§. 10).

Fumus ascendens est signum ignis præsentis: inter fumum igitur & ignem nexus intercedit, cum ex fumo intelligatur, cur ignis eidem coëxistat, ubi distincta notione genesin fumi comprehenderis. Vocabulum Latinorum *Deus* est signum notionis, quam de Autore universi

versi habemus. Careremus isto vocabulo, nisi aliqua nobis esset notio Autoris universi. Atque adeo ex significatu ejus intelligitur, cur ipsum notioni Autoris universi coëxistat, sicque nexus quidam inter ipsum & notionem Autoris universi intercedit. Nempe quia datur notio Autoris universi, ideo quoque datur vocabulum *Deus*, quo Latini eam significant. Palliditas Lunæ est signum pluviæ futuræ. Ex ea enim intelligitur, cur immineat pluvia, consequenter cur pluvia eam sequi debeat. Atque hoc pacto palliditas Lunæ cum pluvia ventura connectitur, quatenus illa hujus signum est. Similiter caules aristarum in agris confracti & ad humum depressi sunt signum grandinis delapsæ, quatenus ex isto aristarum statu colligi potest grandinem fuisse delapsam, atque adeo connectitur hic status cum grandine delapsa, sicque signum cum suo signato.

§. 23.

Nexus rerum successivarum consistit in dependentia effectus a causa efficiente & in genere in dependentia causati a causa. Si res successivæ connectuntur, in præcedente ratio sufficiens continetur, cur altera succedat (§. 10). Est igitur præcedens causa, sequens causatum (§. 881. *Ontol.*), consequenter nexus, qui inter præcedens & sequens intercedit, est dependentia causati a causato (§. 851. *Ontol.*). Quodsi ergo præcedens fuerit causa efficiens, quæ in causarum numero est (§. 886. *Ontol.*) & inter eas eminet, ut eam nonnulli pro sola causa vera habuerint (§. 951. *Ontol.*); nexus rerum successivarum consistit in dependentia effectus a causa efficiente. *Nexus rerum successivarum qualis.*

In omni autem nexu rerum successivarum aliquid præcedere debere, quod sit causa efficiens sequentis, hoc modo ostenditur. In serie rerum successivarum præcedens existit, dum sequens nondum existit (§. 569. *Ontol.*), adeoque actualitas sequentis contingens est (§. 294. *Ontol.*). Quare cum a causa efficiente produci debeat, quod contingenter existit (§. 908. *Ontol.*); quod in serie rerum successivarum sequitur a causa quadam efficiente produci debet. Connectitur autem sequens cum præcedente *per hypoth.* adeoque rationem actualitatis

tatis ſuæ ſufficientem agnoſcit in præcedente (§. 10). Quare cauſa efficiens ipſius præcedens eſſe debet.

Patet propoſitionis præſentis veritas ex obſervationibus in mundo adſpectabili obviis, ubi quod ſequitur eſt effectus cauſæ alicujus efficientis præexiſtentis. Et Phyſicus non aliud agit, quam ut iſtam dependentiam diſtincte explicet. Præcedentia entia ad actualitatem ſequentium concurrunt per actionem. Ita pluvia delapſa ſemen terræ immiſſum vegetat, ut progerminare poſſit: nec uno modo in idem agit, quod ex diſtincta vegetationis explicatione patet. Dependet vero etiam planta a pluvia tanquam materiatum a materia, quatenus particulæ aquæ pluvialis ingrediuntur conſtitutionem plantæ; ita ut absque hac materia planta ex ſemine enata exiſtere non potuiſſet. Probe autem notandum eſt in nexu rerum præexiſtens non conſiderari niſi quatenus eſt cauſa ſequentis, cum hic nonniſi reſpectus cauſæ attendatur; & quatenus cauſa prior eſt ſuo cauſato (§. 906. *Ontol.*) in ſerie connexorum tanquam præcedens ſpectetur. Quamobrem commodum nobis videtur ſequens inferre corollarium.

§. 24.

Quo reſpectu res in ſerie ſucceſſivarum collocentur.

Quoniam in ſerie rerum ſucceſſivarum ſequens connectitur cum præcedente, quatenus præcedens eſt cauſa ſequentis (§. 23.), atque adeo præcedens in ſerie ſucceſſivorum non obtinet locum, niſi quatenus eſt cauſa ſequentis; *quando præcedens deſinit eſſe cauſa ſequentis, in ſerie ſucceſſivorum perinde eſt, ac ſi exiſtere deſineret, conſequenter res permanentes in ſerie ſucceſſivorum locum nullum habent, niſi quatenus ſunt cauſæ.*

Ita Sol lapidem radiis ejus expoſitum calefaciens caloris cauſa eſt, & cauſæ reſpectum tuetur, quamdiu vi radiorum in lapidem agit. Ceſſante hac actione, cauſæ reſpectum amittit, tuncque quoad calorem lapidis perinde eſt ac ſi Sol non amplius exiſteret, ſed exiſtere deſiiſſet. Neque enim amplius exiſtit cauſa caloris in lapide efficiens, atque adeo hæc cauſa efficiens revera deſiit in rerum natura. Ut calor lapidis exiſtat ens prærequiritur, in quo vis tanta calefaciendi, quanta dato tempore ad calorem in lapide producendum requiritur. Entis iſtius vicem tuetur, Sol, ubi vero eam adimplevit, non amplius ejus vicem tuetur, nullum adeoque iſtiusmodi ens, quod calorem

Digitized by Google

rem in lapide efficit, amplius in rerum natura existit, ubi ejus vicarium Sol esse desiit. Similiter etsi argentum, ex quo vas quoddam factum est, ante ipsum extiterit, non tamen extitit tanquam materia hujus vasis. Atque adeo dum eidem materiam præbuit atque nunc sub alia figura existit, quam extiterat ante, & hoc ipso existentiam largitur enti, quod ante non extiterat, nec absque ea existere potest; perinde est ac si existere desiisset, dum ad ens aliud pertinere cœpit, ad quod antea non pertinebat. Neque enim nunc amplius existit rudis quædam argenti massa, quæ extiterat ante, sed vas argenteum, quod ante non extiterat. Desiit ergo existere massa argenti rudis, dum existere cœpit vas argenteum. Atque hoc respectu massa argenti rudis, ex qua vas factum est, in serie rerum successivarum collocatur.

§. 25.

Quomodo idem in eadem serie successivorum iterato collocari queat.

Quamobrem cum nil repugnet, quo minus ens permanens, ubi desinit esse causa rei antea non existentis, denuo alterius rei nondum existentis causa fiat; *unum idemque ens permanens plus simplici vice in serie successivorum constitui potest, quatenus successive entis alicujus vicem tueri potest, quod est causa alterius extituri.*

Obtinet hoc in universo adspectabili, ubi nihil frequentius, quam ut unum idemque ens successive aliorum aliorumque entium causa existat. Sane Sol singulis diebus, quamdiu super horizonte constituitur, varios in Tellure producit effectus. Atque adeo successive multiplicis causæ munere fungitur, consequenter continuo sub alio alioque schemate tanquam ens diversum in serie successivorum constituitur. Similiter ex vase argenteo, quod ex rudi massa argenti factum est, vas alterius generis fieri potest, sicque eadem argenti massa in serie successivorum tanquam causa materialis iterato collocatur.

§. 26.

Coexistentium relatio qualis esse nequeat.

Rerum coëxistentium, quarum nulla alteram præcedit, una alterius causa esse nequit. Pone enim A, B & C coëxistere ita, ut nulla earum ante alteram extiterit, esse tamen A causam ceterarum rerum B & C; vel A esse causam ipsius B & B vicissim causam ipsius C. Quoniam causa omnis prior est suo causato (§. 906. *Ontol.*); ideo in casu priori extitit A

Digitized by Google

cum nondum existerent B & C, in casu posteriori extitit A, cum nondum existeret B & B extitit, antequam existeret C, consequenter in casu priori A præcessit B & C, in posteriori A præcessit & B, & C, sed B præcessit tantummodo C: quod utrumque cum hypothesi repugnet, rerum coëxistentium, quarum neutra alteram præcedit, una alterius causa esse nequit.

E. gr. Si ponamus in rerum natura corpora mundi totalia ita coëxtitisse, ut nullum eorum reliqua præcesserit; sequitur inde nullum eorum posse esse causam reliquorum. In agro aristæ plures coëxistunt, nec una extitit, antequam existeret altera: nulla igitur earum alterius causa esse potest. Propositioni præsenti notio communis respondet, vi cujus nemini non absonum videtur, si ponamus quædam constanter extitisse simul & unum tamen esse alterius causam.

§. 27.

Coexistentia quando connectantur ut successiva.

Si rerum coëxistentium una est causa efficiens alterius, altera vi ortus cum priori connectitur, quatenus successivæ sunt, non quatenus coexistunt. Etenim si rerum coëxistentium una A est causa efficiens alterius B *per hypoth.* A prior est quam B, seu existit, cum nondum existit B (§. 907. *Ontol.*) & quando desinit esse causa ipsius B respectu hujus perinde est ac si existere desineret (§. 24). A igitur, quatenus est causa efficiens ipsius B, atque B, quatenus illius effectus est, sunt entia successiva (§. 569. *Ontol.*), consequenter in serie successivorum inter se connectuntur, quia A est causa efficiens ipsius B (§. 25.), adeoque vi ortus (§. 541. *Ontol.*). Quoniam vero respectu actualitatis ipsius B perinde est, ac si A existere desiisset (§. 24); per causalitatem ipsius A non intelligitur, cur A & B coëxistant, consequenter quatenus A est causa efficiens ipsius B, non continet coëxistentiæ rationem (§. 56. *Ontol.*). Quare ideo non connectuntur quatenus coëxistunt, quia A est causa efficiens ipsius B (§. 10), adeoque nec vi ortus (§. 541. *Ontol.*).

Idem etiam sic ostenditur. Si A est causa efficiens ipsius B *per hyp.* in actione ipsius A continetur ratio sufficiens existen-

Digitized by Google

existentiæ ipsius B (*§.* 886. *Ontol.*), consequenter cum A sit prior ipso B (§. 907. *Ontol.*), quatenus post A existit. Enimvero cum per eandem actionem non intelligatur, cur B postea ipsi A coëxistat, quoniam respectu actualitatis ipsius B perinde est, ac si A existere desiisset (*§.* 24); nulla in A, quatenus est causa efficiens ipsius B, continetur ratio coëxistentiæ eorum (*§.* 56. *Ontol.*). Patet adeo (*§.* 10.) A & B inter se connecti, quatenus B existit post A & respectu ipsius perinde est ac si A existere desiisset, consequenter quatenus A & B constituuntur in serie successivorum (§. 569. *Ontol.*), non vero quatenus simul postea existunt, consequenter non quatenus constituuntur in serie coëxistentium (§. *cit.*).

E. gr. Si pater generat filium, ex actu generationis intelligitur, cur filius existat & cur existat post patrem, non vero extiterit ante eundem. Absoluto actu generationis perinde est, sive pater moriatur, sive supervivat: a vita enim patris non amplius pendet, ut existat filius. Quare si contingat patrem adhuc vivere filio in lucem edito ac vivente, ratio coëxistentiæ non inde petenda est, quod pater filium generaverit. Patet itaque inter patrem & filium nexum quendam intercedere vi generationis, quatenus pater filium præcedit, filius eum sequitur; non autem quatenus pater & filius simul existunt, cum posito actu generationis fieri possit ut coëxistant, utque non coëxistant, minime vero ut filius patrem præcedat, quemadmodum eum sequitur. Idem quoque obtinet in effectibus Solis, qui cum Sole coëxistunt, non quatenus Sol eorum causa efficiens est, sed quatenus tanquam corpus mundi totale perdurat.

§. 28.

Coexistentia quando prorsus non connectantur.

Si res quædam A *&* B *a diversis causis efficientibus* C *&* D, *quarum una ab altera in actione sua non pendet, simul producantur; inter se vi ortus prorsus non connectuntur.* Etenim si A producitur a causa efficiente C, actio ipsius C est ratio existentiæ ipsius A (§ 886. *Ontol.*), consequenter C connectitur cum A (§. 10.). Eodem modo patet, B connecti cum D. Enimvero quoniam actio ipsius C non dependet a D, nec actio

actio ipsius D a C *per hypoth.* nec in D datur ratio, cur agat C, neque in C cur agat D (*§.* 851. *Ontol.*). Atque adeo C agere, consequenter A existere potest, ipso D non agente, immo nec existente, ac vicissim D agere, consequenter B existere potest, ipso C non agente, immo non existente. Quare cum nulla prorsus detur ratio in D, multoque minus in B, cur existat A, nec vicissim ulla detur ratio in C, multoque minus in A, cur existat B; ideo A & B vi dependentiæ a causis suis C & D, adeoque vi ortus (*§.* 541. *Ontol.*), inter se non connectuntur.

E. gr. Ponamus duos homines simul generari a duobus parentibus diversis. Nullus datur vi generationis inter eos nexus, cum unus in lucem editus fuisset, etiamsi alter genitus non fuisset. Ex generatione unius non intelligitur, cur etiam generatus fuerit alter. Sive considerentur, quatenus simul, seu eodem tempore in lucem eduntur adeoque coëxistunt, sive quatenus ambo post parentem unum existere incipiunt, consequenter sive in serie successivorum, sive in serie simultaneorum collocentur; nexus inter eos nullus intercedit. Similiter si eodem tempore aqua in olla ad ignem collocata ebullit & aqua in flumine frigere in glaciem concrescit, ebullitio aquæ in olla & conglaciatio aquæ in flumine coëxistunt. Pendent autem a causis prorsus diversis, illa quidem a colore ignis, hæc a frigore aëris, atque causæ istæ in actionibus suis a se invicem minime pendent. Nullus ideo nexus intercedit inter ebullitionem aquæ in olla & conglaciationem aquæ in flumine; sed unum contingere potest, etiamsi non contingeret alterum, nec in uno datur, unde intelligitur, cur alterum etiam existere debeat.

§. 29.

Nexus a communi causa simul productorum.

Si quæ a communi causa efficiente simul producuntur, ea inter se connectuntur tanquam successiva simultanea. Ponamus A & B produci simul ab eadem causa C, dico ideo A connecti cum B, quatenus A & B coëxistunt, vel simul sunt. Quoniam enim A est effectus ipsius C, C autem ejus causa efficiens *per hypoth.* A connectitur cum ipso C (*§.* 17). Et eodem modo patet, B etiam connecti cum eodem C. Quia vero

Digitized by Google

vero simul producuntur A & B *per hypoth.* ideo tanquam successiva simultanea cum eodem tertio C connectuntur; connectuntur adeo etiam A atque B inter se (§. 12.).

E. gr. Sol eodem tempore lapidem in via positum calefacit & terram madidam in horto exiccat. Nexum intercedere inter Solem & effectum utrumque manifestum est, cum remoto Sole neuter effectus fuisset consecutus, sed lapis in via frigidus, terra in horto humida permansisset. Hoc ipso autem etiam connectuntur inter se. Etenim ex eo, quod terra sit sicca in horto, etiam intelligitur, quod lapis esse debeat calidus in via. Nimirum ex siccitate terræ in horto intelligitur, qualis sit actio in Sole, & posita hac actione Solis patet, quod lapis eidem expositus calidus fieri debeat. Et ideo siccitas terræ in horto, quatenus nempe a Sole pendet, est signum caloris lapidis in via & hic vicissim signum illius (§. 952. *Ontol.*). Signa autem & signata inter se connexa sunt (§. 22.) Ut vero appareat, quomodo existentia caloris lapidis in via pendeat a siccitate terræ in horto; tenendum est, actionem Solis esse instar clavi duos asseres conjungentis in exemplo superiori (*not.* §. 12). Quemadmodum enim ibi clavus infigi potest asseri uni, etiamsi non infigatur alteri, quamprimum autem utrique infigitur asseres duo connectuntur, ut unus absque altero existere nequeat, sed sint simul in eodem loco; ita actio Solis, qua unus effectus produci potest, etiamsi non producatur alter, si eam absolute spectes, utrumque effectum ita jungit, ut eodem tempore accidat, nec uno eorum contingente alter accidere nequeat, quamdiu respectu neutrius Soli obstaculum ponitur: id quod per se intelligitur, ubi obstaculi nulla fit mentio, cum plura sumi nequeant, quam quæ ponuntur, ubi unum ex altero inferimus. Quemadmodum itaque in priori exemplo nexus est duorum asserum quoad coëxistentiam respectu spatii; ita in posteriori nexus datur inter siccitatem terræ & calorem lapidis quoad simultaneam successionem respectu temporis. Siccitas terræ in horto tanquam effectus contingens supponit aliquam causam efficientem (§. 908 *Ontol.*) & hæc constituitur in actu causandi per actionem (§. 886 *Ontol.*), involvit adeo dependentia effectus a sua causa relationem ad illam actionem (§. 857 *Ontol.*). Quare cum illa actio poni nequeat per rerum naturam nisi simul ponatur actio sufficiens effectui alteri producendo; evidens est dependentiam effectus unius a causa sua esse rationem, cur simul contingat alter. Atque ita non modo nexus quoad simultaneam successionem, verum etiam dependentia effectus unius ab altero quoad existentiam manifesta est. Sicuti absonum foret admit-

Digitized by Google

tere nexum quoad coëxistentiam respectu spatii, propterea quod detur nexus quoad simultaneam successionem respectu temporis; ita non minus absonum ex adverso foret, si quis negare vellet nexum quoad simultaneam successionem respectu temporis, quod nullus detur quoad coëxistentiam respectu spatii. Nullum vero in præsenti dari ostendimus in propositione sequente.

§. 30.

An ex ortu a communi causa pendeat nexus in serie coexistentium.

Si quæ a communi causa efficiente simul producuntur, ea ideo non connectuntur, quatenus coëxistunt. Ponamus A & B produci a communi causa C: dico ideo A non connecti cum B, quatenus A & B coëxistunt. Quoniam C est causa efficiens ipsius A *per hypoth.* actio in C est ratio existentiæ ipsius A (§. 886 *Ontol.*). Et eodem modo patet, actionem in eadem causa efficiente C esse rationem existentiæ ipsius B. Quoniam vero A & B eodem tempore producuntur *per hypoth.* actio, qua producitur A, & actio, qua producitur B, simul in C detur necesse est. Enimvero actio, quæ impenditur in ortum ipsius A, non simul impendi potest in ortum ipsius B, quod per se intelligitur. Est igitur actio illa, qua producitur A, diversa ab actione, qua producitur B (§. 184. *Ontol.*), consequenter perinde est ac si causa illa communis esset duplex, cumque actio una absque altera absolvi possit, perinde est ac si duæ istæ causæ in agendo a se invicem non dependerent (§. 851. *Ontol.*). Sed si A & B a diversis causis efficientibus producuntur, quarum una ab altera in agendo minime pendet, tempore eodem, vi ortus inter se non connectuntur (§. 28.): ergo nec connectuntur, quæ simul producuntur a causa efficiente communi, quatenus ut effectus duarum causarum diversarum spectari possunt, hoc est, quatenus, postquam producta sunt, coëxistunt.

Sol eodem tempore lapidem in via positum calefacit & terram exiccat in horto madidam. Non tamen ideo existere debet lapidis calor, quia in horto existit siccitas terræ. Quare si jam abstrahamus a communi causa, a qua lapis in via factus est calidus & terra in horto simul facta arida sive sicca, & ob cujus actionem, qua successiva simulta

multanea connectuntur (§. 29), & utrumque istum effectum calorem nempe lapidis in via & siccitatem terræ in horto, consideremus tanquam entia coëxistentia, citra relationem ad suam causam, quæ attenditur in serie successivorum (§. 23), ideo quod a communi causa producta sunt, non datur in calore quidpiam, unde intelligitur, cur etiam terra esse debeat sicca, nec vice versa in siccitate deprehenditur, per quod intelligitur, cur lapis in via simul esse debeat calidus. Neque adeo præcisa causa efficiente communi, cui successivitatis simultaneitas debetur, ratio caloris lapidis in via sufficiens continetur in siccitate terræ, vel in calore lapidis ratio sufficiens siccitatis terræ in horto. Inter calorem adeo lapidis in via & siccitatem telluris in horto nullus datur nexus, quatenus in se, seu citra relationem ad causam communem spectantur (§. 10), consequenter quatenus entia ista consideramus tanquam coëxistentia, seu in serie coëxistentium constituta. Et hinc jam nihil negotii faceſſit, si quis objiciat, quæ a communi causa simul producuntur, ea cum eadem connecti (§. 17), adeoque etiam connecti debere inter se. Etenim ubi de nexu rerum sermo est, aut res considerantur tanquam simultaneæ, aut tanquam successivæ (§. 10), consequenter quæ cum eodem tertio connectuntur, constitui debent vel in serie successivorum, vel in serie coëxistentium cum eodem tertio. Quando A & B producuntur simul a communi causa C, eadem non constituuntur cum ipso C in serie coëxistentium, sed in serie successivorum, tanquam simultanea. Quare etiam vicissim inter se non connectuntur in serie coëxistentium, nec in serie successivorum tanquam successiva simpliciter, sed tanquam successiva simultanea. Intelligent acutiores, quantis & quot præcisionibus opus sit, ut nexum rerum rite determinemus. Neque inanes sunt hæ speculationes, quemadmodum ingeniis non systematicis videri poterat: a rerum enim nexu intimius perspecto decisiones quæstionum maxime arduarum pendent. Dabimus fidem oculatam, si Deo ita visum fuerit, ut ipsimet hæc principia in disciplinis secuturis applicemus. Neque vero jam amplius quis mirabitur, cur de nexu rerum judicia sua deproperent, qui eum nonnisi per transennam adspiciunt & cur in iis cœcutire debeant, quæ eo intimius perspecto unice patent. Nec itaque piget in explicando nexu isto ulterius progredi, donec singula ad liquidum fuerint perducta, quæ in eodem a se invicem distinguenda, sive res in serie coëxistentium, sive in serie successivorum simpliciter, sive in eadem tanquam successiva simultanea spectes.

Digitized by Google

§. 31.

Nexus rerum per agens intelligens, finis.

Si agens intelligens causam ideo producit, ut existat vel existere possit causatum; causa cum causato hoc ipso connectitur per rationes finales. Etenim si agens intelligens causam ideo producit, ut existat, vel existere possit causatum, causatum finis est, propter quem agit (*§.* 932 *Ontol.*). Quoniam vero in causa continetur ratio, cur causatum existat (*§.* 883 *Ontol.*), consequenter cur in dato casu finis actum consequatur *per demonstrata*; causa, quæ ab agente intelligente producitur, medium est (*§.* 937 *Ontol.*). Quare cum medium & finis inter se connectántur (§. 18); si agens intelligens causam ideo producit, ut existat vel existere possit causatum, causa cum causato hoc ipso connectitur per rationes finales.

E. gr. Si horologium ideo constructur, ut vel motu indicis vel sonitu campanæ indicetur tempus, seu hora præterlapsa; motus indicis cum horologio connectitur tanquam finis cum medio. Similiter si quis sanitatis conservandæ gratia deambulat, sanitas cum deambulatione denuo connectitur tanquam cum medio finis.

§. 32.

Duplex causatorum causæ nexus.

Quoniam inter causam & causatum datur nexus, quatenus unum alterius causa est (§. 16), agens vero intelligens causam cum causato etiam connectere possit tanquam medium & finem (§. 31); *causa & causatum duplici modo inter se connecti possunt, tum per causalitatem, tum per rationes finales.*

Ita motus indicis cum horologio duplici modo connectitur, tum quatenus motus iste a structura horologii pendet, tum quatenus per eum intenditur ab artifice, ut hora præterlapsa indicetur. Similiter sanitas cum deambulatione duplici modo connectitur, tum quatenus sanitas ab ea pender, tum quatenus a deambulante per eam intenditur.

§. 33.

Nexus effectus cum causa efficiente per fines.

Quoniam causa, efficiens causa, effectus vero causatum est (*§.* 886 *Ontol.*); *effectus* quoque *cum causa efficiente per rationes finales connecti potest* (*§.* 31), *& actio causæ efficientis cum fine connectitur.*

Ex. gr.

Digitized by Google

E. gr. Causa efficiens horologii est artifex, horologium ejus effectus est, atque adeo datur nexus inter horologium & artificem, qui consistit in dependentia horologii tanquam effectus ab artifice tanquam causa efficiente (§. 23). Enimvero præter hunc nexum datur adhuc alius, qui pendet a fine, quatenus nempe artifex horologium ideo producit, ut horam præterlapsam indicare possit, alias idem non producturus, sicque ex fine reddi ratio queat, cur idem tale potius, quam aliter fuerit effectum. Ceterum posterius in propositione præsente etiam ex eo ostenditur, quod finis sit causa actionis causæ efficientis. (§. 933. *Ontol.*

§. 34.

Nexus rerum successivarum qualis.

Si agens intelligens causam ideo producit, ut existere possit causatum; nexus rerum successivarum consistit in dependentia causati a causa & dependentia finis a medio, & actionis causæ efficientis a fine simul. Quoniam enim unum eorum causa est, causatum vero alterum *per hypoth.* nexus eorum consistit in dependentia causati a causa (§. 23). Quoniam vero agens intelligens causam ideo producit, ut existere possit causatum *per hypoth.* ideo causatum cum causa connectitur (§. 10), consequenter illud ab hac dependet (§. 851 *Ontol.*) tanquam finis a medio (§. 31), & actio causæ efficientis cum effectu connectitur per finem (§. 33). Quare si agens intelligens causam ideo producit, ut existere possit causatum, nexus rerum successivarum in dependentia causati a causa & dependentia finis a medio & actionis causæ efficientis a fine simul consistit.

Atque ita satis clare & distincte perspicitur, qualis nexus dari possit in serie rerum successivarum, & ad quæ attendere debeat hunc nexum in mundo materiali detecturus. Enimvero cum de hoc ipso nexu plura adhuc notanda veniant, præsertim ubi ex contemplatione universi seu mundi materialis Numinis & existentiam, & attributa demonstrare volueris; ut argumentum hactenus fere incultum pro dignitate tractemus, non piget hactenus dictis superaddere, quæ ad usus futuros conducere pro certo ac explorato habemus.

§. 35.

Nexus in serie rerum conti-

Si in serie rerum contingentium, quarum præcedens est

contingentium qualis esse possit.

continuo causa sequentis, res ita invicem subordinentur, ut sequentes referantur ad præcedentes sicuti finis ad medium; nexus consistit in dependentia causati a causa & finis a medio & actionis causæ efficientis a fine simul. Quoniam enim res præcedens continuo est causa sequentis, *per hypoth.* ideo datur inter eas nexus in dependentia causati a causa & effectus a causa efficiente consistens (§. 23). Enimvero res quoque in eadem serie sequentes continuo referuntur ad præcedentes sicuti finis ad medium *per hyyoth.* Quare cum inter se connectantur medium & finis (§. 18.), medium rationem finis sufficientem in se continet & vicissim ex fine intelligitur cur sit medium (§. 10), adeoque nexus rerum in eadem serie consistit in dependentia finis a medio (§. 831 *Ontol.*). Et quoniam causa efficiens propter finem agit (§. 932 *Ontol.*), ex fine intelligitur, cur talis potius sit actio, quam alia, consequenter finis continet rationem actionis (§. 56 *Ontol.*), atque ideo actio causæ efficientis a fine dependet (§. 851 *Ontol.*) & cum hoc etiam nomine cum eodem connectatur (§. 10), nexus in dependentia ejus a fine consistit. Patet itaque, si in serie rerum contingentium, quarum præcedens est continuo causa sequentis, res ita invicem subordinentur, ut sequentes referantur ad præcedentes sicuti finis ad medium, nexum consistere in dependentia causati a causa & finis a medio atque actionis causæ efficientis a fine simul.

Hypothesin propositionis præsentis esse possibilem alibi ostendimus (§. 939 *Ontol.*). Veritas patet per Physicam & Teleologiam a posteriori. In Physica enim docetur, quomodo res successivæ pendeant a se invicem ut causatum a sua causa: in Teleologia ostenditur, quomodo etiam in serie successivorum unum sit propter alterum, atque adeo inter ea obtineat relatio, quæ inter finem & medium intercedit. Quamobrem accurata rerum naturalium in Physica & Teleologia discussio plurimum lucis propositioni præsenti affundit eandemque confirmat. Hæc autem veritatis confirmatio ad Cosmologiam experimentalem spectat (§. 4). Quoniam tamen non inutiliter Cosmologia experimentalis cum scientifica subinde conjungitur (§ 5); ideo exemplo

aliquo

Digitized by Google

aliquo a mundo, qui existit, petito eandem illustrari consultum ducimus. Sol ex mari vapores attrahit, quos ventus occidentalis ad nos advehit. Vapores isti in aëre rariori in nubes coëunt & nubes congestæ in guttas colliguntur: quod dum contingit, pluit. Pluvia terram humectat & semen in terra latens vegetat. Habemus hic seriem rerum successivarum, Solem, quatenus est causa evaporationis e mari factæ, vapores, ventum occidentalem, aërem rariorem tanquam causam formationis nubium & resolutionis earundem in guttas, nubes, pluviam, humectationem terræ, vegetationem seminis. Earum una ab altera pendet instar causati a sua causa seu in specie instar effectus a causa efficiente. Sol enim est causa efficiens vaporum, vapores autem effectus sunt. Ventus est causa efficiens motus, quo vapores ad nos perferuntur; advectio autem vaporum effectus est. Vapores sunt causa materialis nubium, nubes materia pluviæ, pluvia est causa humectationis terræ, humor terræ causa vegetationis. Enimvero præter hunc nexum datur adhuc alius a finibus rerum istarum desumtus. Etenim Sol attrahit ex mari vapores, ut inde formentur nubes. Ventus occidentalis flat, ut nubes ad nos deferantur. Nubes formantur & ad nos deferuntur, ut pluat. Pluit, ut terra irrigetur. Irrigatur terra, ut semen vegetetur & plantæ succrescant. Vides adeo, res successivas in mundo, qui existit, sibi invicem subordinari non modo tanquam causas & causata, atque tanquam causas efficientes & effectus; verum etiam tanquam media & finis, ita ut finis unus sit medium consequendi finem alterum. Unum enim per alterum a Deo intendi, consequenter admittendum esse istum nexum per rationes finales, in Theologia naturali demonstraturi sumus: id quod ideo monemus, ne quis sibi persuadeat, nos ea sumere tanquam demonstrata, quæ illustrationis gratia in medium adducuntur, systemati nondum illata.

§. 36.

Nexus plurium causarum ad idem causatum concurrentium.

Si causæ plures simul ad idem causatum concurrunt, hoc ipso singulæ inter se connectuntur. Sint causæ plures A, B, C, D &c. quæ simul quomodocunque concurrunt ad causatum E. Dico causas istas A, B, C, D &c. inter se connecti. Quoniam enim A, B, C, D &c. simul ad causatum E concurrunt, in iis omnibus simul sumtis continetur ratio sufficiens, cur causatum existat (§. 881. 866. *Ontol.*). Unum igitur eorum tantummodo continet rationis aliquid, cur causatum

ſatum exiſtat, minime vero ſufficientem. Quoniam itaque cauſatum exiſtere nequit, niſi exiſtant cauſæ omnes ſimul, quæ ad cauſatum concurrunt; ex una earum ad cauſatum relata intelligitur, cur etiam exiſtere debeant ceteræ, veluti ex A ad E relata, cur exiſtere debeant B, C, D &c. conſequenter in earum una A ad cauſatum E relata continetur ratio, cur ceteræ B, C, D &c. ſimul exiſtere debeant (§. 56 *Ontol.*). Una igitur A connectitur cum ceteris omnibus B, C, D &c, (§. 10). Et eodem modo cum de quavis alia idem oſtendatur; ſingulas inter ſe connecti evidens eſt.

Si plures equi ſimul currum dato pondere onuſtum data celeritate trahunt, cauſæ motus ſunt ſinguli equi, currus & onus eidem impoſitum: motus autem cauſatum eſt. Motus non intelligitur ſine mobili, nec ſine cauſa efficiente vi ad mobile data celeritate movendum inſtructa. Quare cum vis equi unius ad currum & onus eidem impoſitum relata inſufficiens deprehendatur ad mobile iſtud movendum, exinde intelligitur plures equos ſimul coëxiſtere debere, ut motus iſte producatur. Atque ita nexus intercedit inter equos currum trahentes & currum atque onus eidem impoſitum, quatenus ut exiſtat motus iſte in rerum natura, unius exiſtentia requirit exiſtentiam alterius. Similiter ſi Titius Cajum gladio vulneravit ob convitia, quæ in illum evomuit, vulneris cauſæ plures ſunt. Cauſa efficiens principalis Titius eſt, materialis vicem ſuſtinet Cajus, inſtrumentalis gladius, impulſiva convitia ſunt, quæ in Titium evomuit Cajus. Quamcunque earum ad vulnus diſtincte cognitum referas, ceterarum inde exiſtentiam colliges. Vulnus enim non datur ſine vulnerante, nec ſine vulnerato. Quare ex eo, quod exiſtit vulneratus, colligitur, exiſtere quoque debere vulnerantem. Nec datur vulnus tale ſine inſtrumento, quo factum eſt vulnus. Quare dato vulnerato intelligitur, dari debere inſtrumentum, quo inflictum eſt vulnus, & quidem ut vulnus ſit tale gladium. Immo vulnerante ad vulnus relato patet, eum uſum eſſe gladio. Cumque nemo ſine cauſa impulſiva alterum vulneret, ſi vel maxime fuerit furioſus, Titio a Cajo injuriam eſſe factam, vel id ſaltem Titio videri liquet. Quamcunque igitur cauſam ad vulnus referas, eam cum ceteris ſingulis connexam eſſe deprehendes, modo acumine fueris inſtructus, quod ad nexum diſtincte pervidendum requiritur.

§. 37.

Digitized by Google

§. 37.

Si plures fuerint series successivorum, quorum singula singulis connexa sunt, & ex iis simul concurrat unum ad aliquod causandum in serie una, hoc ipso integræ istæ series inter se connectuntur. Sit series una A, B, C, D &c. secunda F, G, H, I, K &c. D & I concurrant ad causatum K quomodocunque. Dico, hoc ipso A, B, C, D &c. connecti cum singulis in serie altera F, G, H, I &c. Etenim quia D & I sunt causæ duæ ad idem causatum K simul concurrentes *per hypoth.* D & I inter se vi hujus concursus connectuntur (§. 36). Connectitur vero D etiam cum C, itidemque cum B, atque A *per hypoth.* Ergo etiam K connectitur cum C, B & A (§. 12). Similiter quia I connectitur cum H, itidemque cum G atque F *per hypoth.* ideo etiam D connectitur cum H, G & F (§. *cit.*). Et eodem modo patet C connecti cum K, I, H, G, F, immo B etiam atque A connecti cum hisce singulis. Nec minus liquet, singula in serie F, G, H, I, K connecti cum singulis in serie A, B, C, D &c. Constat igitur duas series inter se connecti in hypothesi propositionis. *Modus connectendi plures successivarum series.*

Enimvero quoniam idem eodem prorsus modo ostenditur, si series fuerint quotcunque, propositionis veritas hoc ipso in omni casu patet.

Casus propositionis præsentis obtinet in Universo quod existit, seu mundo adspectabili, cuius contemplationi destinati sumus. Etenim in eodem plurimæ sunt rerum successivarum series, immo tot deprehenduntur, ut numerum earum inire non liceat. Omnes autem istæ series quam sæpissime invicem connectuntur, dum in una serie constituturum ad actualitatem plurium simul concurrit, quæ in diversis seriebus collocantur. Ita uno eodemque igne eodem tempore effectus plures produci, qui ad diversas rerum successivarum series referri debeat, nemo ignorat. Præsens itaque propositio utilitatis maximæ est.

§. 38.

Si entia duo coëxistunt & unum in se continet rationem sufficientem modificationum alterius, aut mutationum quarum- *Nexus rerum coexi-*

stentium per dependentiam mutationum unius ab altero.

cunque in altero contingentium; entia ista inter se connectuntur, quatenus coëxistunt. Sint A & B duo entia coëxistentia. Ponamus in A varias contingere mutationes, & earum rationem sufficientem reperiri in B; dico A & B inter se connecti, quatenus coëxistunt. Etenim quia ratio sufficiens mutationum in A contingentium in B continetur *per hypoth.* modificationes seu mutationes quæcunque aliæ in A non existunt, nisi existentibus aliis in B, quæ illarum ratio sufficiens sunt (§. 118 *Ontol.*). Quoniam vero absque ratione sufficiente nihil esse potest (§. 70 *Ontol.*); sublato B tollerentur mutationes, quæ in A ab ipso B dependent (*per hypoth.* & §. 851 *Ontol.*). Existit igitur B, ut mutationes, quarum capax est ipsum A, ad actum deducantur, adeoque B existit propter A. Quoniam itaque ex mutationum in A contingentium dependentia ab ipso B intelligitur, cur A & B simul existant, in B & A ratio sufficiens continetur, cur ipsamet simul existant (§. 56 *Ontol.*), consequenter A & B connectuntur, quatenus coëxistunt (§. 10).

Exemplum habemus in Sole atque Tellure. Quot et quantæ mutationes in Tellure accidant, quæ a Sole pendent, ipso sublato non extituræ, obvia experientia clarissime loquitur, nec nisi levi attentione opus est ut intelligatur. Sole sublato non modo lumine diurno careremus, immo nocturno lunari; verum etiam, quod maximum est, cum lumine calore, sine quo nec aquæ essent fluidæ, nec terra humida, nec plantæ progerminarent, nec animalia viverent, ita ut omnes simul tollerentur generationes & corruptiones, nec terra esset amplius habitaculum animantium brutorum atque hominum. Existant adeo Sol atque Tellus simul necesse est, ne terra sit inanis & vacua tenebrisque immersa, qualis erat, *Mose* autore Gen. I. 2, antequam existeret Sol, consequenter tanquam entia coëxistentia inter se connectuntur, cum ex actione Solis atque mutationibus in Tellure fieri solitis intelligatur, cur simul existere debeant. Pertinet exemplum hoc ad Teleologiam, in qua explicatur, quomodo unum eorum, quæ in universo existunt, sit propter alterum. Quamobrem ubi eam uberius explicatam dederimus, plurimis ac perpetuis exem-

plis veritatem propositionis praesentis ibidem confirmari intelliges, vel si interea librum evolveris, quem de finibus rerum naturalium patrio idiomate conscripsimus, in eo quoque reperies longe plurima, quae propositioni praesenti illustrandae ac confirmandae inserviunt, ita ut ea continuo clarior ac evidentior evadat, iis praesertim, qui notiones abstractas, ex quibus hic eam deduximus, familiares non experiuntur.

§. 39.

Quodsi ergo agens intelligens illorum coëxistentium unum ideo simul cum altero producit, ut mutationes, quae in altero fieri possunt, actu fiant; mutationes istae fines sunt (§. 932 *Ontol.*), ens autem alterum medium est (§. 937 *Ontol.*). Quare cum duo ista entia ideo inter se connectantur, quatenus coëxistunt, quia in uno eorum continetur ratio sufficiens mutationum, quae fiunt in altero (§. 38); *si entia duo, quorum unum continet rationem sufficientem mutationum in altero contingentium, ab agente intelligente ideo simul producuntur, ut mutationes, quae in uno eorum fieri possunt, actu fiant, nexus eorum consistit in dependentia finis a medio.* *Qualis sit nexus iste.*

Ex Scriptura sacra discimus, idemque ex principiis rationis suo loco sumus demonstraturi, Deum Solem atque Terram simul produxisse, ut generationes ac corruptiones continuae sint in Tellure atque ideo Tellus habitaculum animalium atque hominum esse queat. Nexus adeo, qui inter Solem & Tellurem intercedit, quatenus tanquam corpora mundi totalia simul sunt, consistit in dependentia mutua finis a medio & medii a fine. Existit Sol, ut mutationibus in Tellure sit locus; existit Terra, ne Sol gratis existat. Enimvero dubio hic occurrendum est, quod parum attentos confundere posset. Ens, quod in se continet rationem sufficientem mutationum, quae in ente quodam altero contingunt, est illarum mutationum causa & mutationes ipsae causatum sunt (§. 881 *Ontol.*), ac in specie effectus (§. 886 *Ontol.*). Nexus igitur inter duo ista entia videtur consistere in dependentia effectus a sua causa. Enimvero distinguendae sunt mutationes, quae in ente aliquo B contingunt, ab ipso ente B, in quo contingunt. Quare si in ente A ratio sufficiens datur, cur mutationes istae in B contingant potius, quam non contingant, mutationes istae effectus sunt

a causa efficiente A productus, minime autem ens ipsum B ab eadem productum est. Mutationes autem istæ & ens A, quatenus est illarum causa efficiens, collocantur in serie successivorum & in ea connectuntur tanquam causa atque effectus. In hypothesi autem propositionis præsentis ens A & B constituuntur in serie simultaneorum & in ea connectuntur ut finis cum medio. Ita in exemplo nostro Sol est causa mutationum in Tellure contingentium; sed non causa Telluris. Et in serie successivorum Sol tanquam causa efficiens & mutationes in Tellure contingentes tanquam effectus constituuntur, consequenter nexus consistit in dependentia effectus a sua causa. Enimvero quatenus Sol propter Tellurem productus est, ut mutationes in ea ad actum perducantur, quæ in eadem fieri possunt, Sol cum Tellure per rationes finales in serie coëxistentium connectitur.

§. 40.

Alius nexus coexistentium.

Si plura coëxistentia simul ad aliquid actuandum apta sunt, ea hoc ipso inter se connectuntur, quatenus coëxistunt. Sint plura coëxistentia A, B, C &c. quæ simul apta sunt ad determinandam actualitatem ipsius D; dico hoc ipso A, B, C &c. inter se connecti. Quoniam A, B, C &c. simul apta sunt ad determinandam actualitatem ipsius D *per hypoth.* per ea, quæ dantur in A, B, C &c. simul, intelligitur, cur D existere possit, consequenter in A, B, C &c. simul datur ratio sufficiens actualitatis possibilis ipsius D (§. 56 *Ontol.*), ut positis A, B, C &c. simul possibile sit existere D (§. 118 *Ontol.*). Quoniam itaque ex iis, quæ singulis insunt, ad commune actuandum D relatis intelligitur, cur cetera simul adesse debeant; in uno continetur ratio sufficiens coëxistentiæ ceterorum, veluti in A, quod eidem coëxistere debeant B, C &c. (§. 56 *Ontol.*) A igitur, B, C &c. inter se connectuntur, quatenus coëxistunt.

Obtinet hic casus in corporibus organicis, veluti in corpore humano, ubi plurima dantur organa, quibus singulis suæ conveniunt functiones, quæ simul existere debent, ut finis communis, quæ totius corporis conservatio est, obtineatur. Singulæ functiones ad conservationem corporis tendunt & unumquodque organum ad functionem

Digitized by Google

ctionem suam, consequenter totum corpus humanum, seu omnia simul ad conservationem ipsius apta sunt. Obtinet idem casus in machinis & instrumentis. Ita horologii partes simul existere debent eæque tales, quales deprehenduntur, ut sit machina ad tempus dimetiendum apta. Et cultri partes coëxistant necesse est, ut sit instrumentum ad secandum & dissecandum aptum. Quodsi functionem unius organi referas ad finem corporis humani, seu conservationem ejusdem; exinde intelligis, eo solo eandem obtineri non posse. Et si sufficiente rerum cognitione instructus esses, nullum profecto dubium est, fore ut ex organo uno ad finem istum relato ceterorum organorum, quæ eidem coëxistere debent, determinationes derivares, quatenus nempe corpus humanum spectatur ut machina sui ipsius conservatrix. Similiter si unam horologii partem ad finem ejus referas, qui in tempore accurate dimetiendo consistit, ea sola posita eundem obtineri non posse addisces. Neque dubium ullum est fore, ut, si sufficiente rerum mechanicarum cognitione fueris instructus, ex parte una ad finem horologii relata determinationes ceterarum eruas, quatenus horologium machina esse debet tempori accurate dimetiendo apta. Et eadem prorsus cultri ratio est.

§. 41.

Si duæ fuerint substantiæ A *atque* B, *& in earum una* A *contingant mutationes, quarum ratio reddi potest ex mutationibus in altera* B *contingentibus, altera tamen* B *non sit causa mutationum in* A; *substantiæ istæ connectuntur, quatenus coexistunt.* Etenim si ex mutationibus, quæ in substantia B contingunt, ratio reddi potest earum, quæ in altera A accidunt, nec tamen B sit causa mutationum in A; B saltem causa illarum esse apparet (§. 881 *Ontol.*). Ex una igitur earum intelligitur, cur agens intelligens utramque simul producat, consequenter in una adhuc continetur ratio sufficiens coëxistentiæ alterius (§. 56 *Ontol.*) Quamobrem una cum altera connectitur, quatenus coëxistunt (§. 10). *Alius nexus coexistentium.*

Casum hunc esse possibilem, exemplo mechanico doceri potest. Sumo non impossibile esse ut duo construantur horologia pendulis instructa, quæ in hora diei indicanda prorsus consentiant, ita ut iidem pulsus campanæ fiant in utroque simul, quibus horæ a meridie ela-

Digitized by Google

plæ numerantur. Ponamus unum eorum esse instructum machina autophona campanaria, quæ hora pulsata campanarum sonitu concentum harmonicum exhibet. Jam si ab horologio hoc altero removeri supponas eam partem, quæ horis pulsandis inservit una cum orbe ac indice horario, & utrumque eadem in loco collocari jubeas; unum eorum indicabit & pulsabit horas, horaque qualiber pulsata alterum concentum harmonicum edet non secus ac si utrumque horologium non esset nisi unum. Quodsi jam quæsiveris, cur horologium unum A concentum harmonicum edat, ratio redditur ex eo, quod accidit in horologio altero B, scilicet quod ipsum horam pulset, aut modo pulsarit. Immo si supponas, singulis horis diei non eundem edi concentum harmonicum; ex iis, quæ accidunt in horologio B, simul rationem reddes, cur horologium A hunc potius concentum harmonicum edat quam alium. Duo igitur ista horologia, inter se connexa sunt, ut non modo machinam unam mentiantur; verum etiam unius vicem suppleant, in qua mechanismi omnes simul conjunguntur, quibus & hora indicatur atque pulsatur, & harmonicus editur concentus. Et apparet sane artificem artis suæ specimen editurum utramque machinam simul construere, atque ex consensu concentus harmonici, qui editur ab una, cum horis ab altera pulsatis intelligi, cur existant simul: id quod ad nexum, qualem hic consideramus, sufficit (§. 10). Etsi autem ex iis, quæ accidunt in horologio B ratio reddi possit, cur nunc concentum harmonicum edat machina autophona, & cur hunc potius edat quam alium, etsi alius ab ea quoque proficisci possit; non tamen ideo B est causa concentus harmonici in A, seu per modum causæ efficientis in eundem minime influit, quemadmodum obtinet eo in casu, quo horologium cum machina autophona campanaria ita conjungitur, ut istud hanc determinet ad motum remoto obstaculo, quod eum impediebat. Neque hic negotium nobis facessere debet definitio causæ, quam dedimus (§. 881 *Ontol.*), quod sit principium a quo existentia sive actualitas entis alterius ab ipso diversi dependet, tum quatenus existit, tum quatenus tale existit, consequenter quod in se continet rationem, cur ens alterum existat, vel tale existat (§. 866. 871 *Ontol.*). Etenim si rem curatius spectes, ex iis, quæ accidunt in horologio B, non rationem reddis, cur fiant concentus harmonici in A, id quod ni definitionis rationis manifestum est (§. 56. *Ontol.*); sed cur nunc fiant & in casu variabilitatis cur nunc hic potius edatur, quam alius, qui perinde a machina produci potest. Ratio igitur non attingit actualitatem seu existentiam concentus

centus harmonici in A, sed saltem tempus, quo accidit, aeque alieno rationem existentis unius ad alterum. Ut enim horologium B appareat causa concentus harmonici in horologio A, tacite supponendum non est, quod re vera quam maxime alienum esse nemo non intelligit, rationem actualitatis motus in machina autophona quaerendam esse in horologio B, nempe ut sit in B, per quod explicari possit, cur nunc initium fiat motus in A, quo concentus iste harmonicus perficitur. Sed cum hic saltem concentus harmonicus ut jam existens ad mutationes in horologio ut existentes referatur, non alia quaeri debet ratio, quam cur tempore continuo mutationes in utroque accidant. Unde quamvis horologium B inservire possit reddendae rationi concentuum harmonicorum in machina autophona A, cur scilicet nunc existant, vel tales potius existant, quam alii, ubi plures possibiles sunt; si tamen rigorose loqui volueris, ut lingua menti prorsus consentiat, nec mens ab objecto dissentiat, ratio nonnisi continuitatis temporis ex utraque machina reddi potest, quo duplices istae mutationes contingunt. Quod vero in hoc casu ens unum B inserviat reddendis rationibus mutationum, quae in altero A accidunt; per propositionem subsequentem patet, quam ideo apponimus, ne in re nimis delicata industriam nostram in aliorum acumine juvando desiderari patiamur.

§. 41.

Quando ex mutationibus substantiae unius ratio reddi possit mutationum in altera citra causalem influxum.

Si duae fuerint substantiae A *atque* B, *in quibus ratio continetur continuitatis temporis, quo quaedam mutationes in utraque contingunt; ex mutationibus, quae in una* B *contingunt, reddi potest ratio cur jam mutationes aliae contingant in altera.* Cum enim in A & B simul contineatur ratio continuitatis temporis, quo quaedam mutationes in utraque contingunt *per hypoth.* fieri sane non potest, ut mutationes in utraque continuo tempore non contingant (§. 118 *Ontol.*). Quare cum impossibile sit, ut inter mutationem *a*, quae in substantia A contingit, & alteram *b*, quae in altera B accidit alia in alterutra vel in utraque contingat (§. 554 *Ontol.*); earum posita una veluti *b* in B certum est poni etiam debere in substantia altera A mutationem alteram *a*, nec aliam ante eam poni posse: quod enim fieri nequeat, ut mutatio *a* posita mutatione *b*

non

non ponatur, hic ſupponitur, & vi notionis rationis ſufficientis (§. 118 *Ontol.*) ſupponi poteſt, immo in hypotheſi theorematis ſupponi intelligitur. Cum adeo ex mutatione *b*, quæ contingit in ſubſtantia B, intelligatur cur accidat in altera A mutatio *a*; ex illa utique ratio reddi poteſt, cur hæc ſequatur, ſeu jam in A contingatoi (§. 56. *Ontol.*)

Probe nimirum notandum eſt, ex mutatione *b*, quæ in ſubſtantia B locum habet, non reddi rationem ſimpliciter, cur mutatio *a* in altera A contingat, id quod demum obtinet, ubi B eſt cauſa mutationis *a* (§. 881 *Ontol.*); ſed ſaltem cur mutatio *a* nunc contingere debeat in A, quando mutatio *b* in B accidit. Ex his atque iis, quæ ad propoſitionem præcedentem annotata ſunt, abunde perſpicitur, quanto acumine in rebus metaphyſicis diſcutiendis opus ſit, ubi judicium deproperare nolueris, ut adeo mirum videri poſſet, eſſe viros eruditos, qui de nimia in rebus diſcernendis ſubtilitate conqueruntur, niſi noto notius eſſet, quam ſint adhuc plurimi in præcipitantiam proclives. Ceterum propoſitionem præſentem & quæ modo ad eandem monuimus illuſtrat exemplum de horologio & machina autophona campanaria harmonicis ſeu conſpirantibus.

§. 43.

Quando ſimul ratio reddi poſſit quales eſſe debeant mutationes ſubſtantiæ alterius.

Quodſi in hypotheſi theorematis præcedentis præterea ſupponantur mutationes in A *&* B *ſimiles: ex mutationibus, quæ in una* B *contingunt, ratio quoque reddi poteſt, cur tales jam in altera* A *mutationes contingere debeant.* Etenim ex mutationibus *b*, quæ in B accidunt, ratio reddi poteſt cur jam mutationes *a*, non aliæ in A contingant (§ 41). Quoniam vero mutationes *b* ſimiles ſunt mutationibus *a per hypoth.* ex mutationibus quoque *b*, quæ in B accidunt, intelligi poteſt, quales eſſe debeant mutationes *a*, quæ in A accidunt (§. 195 *Ontol.*). Quare ex mutationibus *b*, quæ in B accidunt, ratio reddi poteſt, cur tales mutationes in altera jam contingere debeant (§. 56 *Ontol.*).

Nimirum in præſente caſu mutationes in ſubſtantia una B ſunt ſigna mutationum in altera A (§. 952 *Ontol.*). Exempli loco eſſe poteſt Imago objecti viſibilis in oculo delineata & perceptio ejusdem in mente. Etenim

Etenim ex imagine in oculo delineata non modo intelligitur, quod mens objectum percipere debeat; verum etiam quod tale percipere debeat.

§. 44.

Possibilitas connexionis entium finitorum.

Entia finita inter se connecti possunt. In entibus finitis omnia simul inesse nequeunt, quæ iisdem actu inesse possunt (§. 837 *Ontol.*), consequenter modi iisdem insunt (§. 151 *Ontol.*). Quoniam itaque ratio, cur modi actu insint, in ente alio ab eo, cui insunt, diverso aut pluribus istiusmodi entibus dari potest, immo sæpius etiam debet (§. 160 *Ontol.*); entia finita inter se connecti possunt (§. 10).

Quod ex ipsa notione entis finiti demonstravimus; idem a posteriori confirmatur. Quæ enim in mundo hoc adspectabili existunt corpora entia finita sunt, utpote mutabilia (§. 839 *Ontol.*): ipsa vero experientia docemur, rationem modorum unius contineri in alio, immo & ortus atque interitus unius in altero (§. 56. *Ontol.*), consequenter actu inter se connectuntur (§. 10). Nullum adeo dubium est, quin entia finita inter se connecti queant (§. 170 *Ontol.*).

§. 45.

Finitudo entis mutabilis & mutabilitas finiti.

Omne ens mutabile finitum est & omne finitum mutabile. Si enim ens A mutabile est, in eo pro aliquo, quod eidem inest, B aliud C substitui, vel quod non inerat D iis, quæ insunt, superaccedere potest, ceteris, quæ eidem enti A insunt, E & F manentibus iisdem (§. 29. *Ontol.*). Enti adeo mutabili cum omnia simul inesse nequeant, quæ actu inesse possunt, ens omne, quod mutabile, etiam finitum est (§. 837. *Ontol.*)

Idem etiam hac ratione ostenditur. Quoniam ens infinitum simul est, quod esse potest (§. 838 *Ontol.*) & finitum non simul est, quod esse potest (§. 835 *Ontol.*); ens unumquodque mutabile vel infinitum esse debet, vel finitum (§. 53 *Ontol.*). Ponamus igitur ens, quod mutabile est, esse infinitum. Enti igitur infinito modi insunt (§. 703. *Ontol.*): quod cum sit absurdum (§. 840 *Ontol.*); ens, quod mutabile est, infinitum esse nequit. Erit igitur finitum, *per demonstrata.*

Quodſi ens fuerit finitum, id ſucceſſive alios aliosque ſtabere poteſt (§. 834 *Ontol.*). Quare cum ſtatus rei internus conſtituatur mutabilibus intrinſecis (§. 706 *Ontol.*); enti finito mutabilia inſunt. Eſt igitur & ipſum mutabile (§. 290 *Ontol.*).

Propoſitionem de ſucceſſiva ſtatuum entis finiti diverſitate de ſtatibus internis eſſe intelligendam ex demonſtratione ejusdem patet.

§. 46.

Modus connectendi entia finita.

Entia finita, quæ rationem modorum ſuorum habent extra ſe in aliis, connecti poſſunt tanquam cauſæ & effectus, vel ſi modificationum unius ratio reddi poteſt ex modificationibus aliorum, etſi unumquodque in ſe habeat rationem earum ſufficientem, ſed non facile obſervabilem, ita connecti poſſunt, ut unum appareat cauſa mutationum in altero. Etenim ſi entia finita rationem modorum ſuorum extra ſe in aliis habent, ubi ſimul exiſtunt, ita ordinari poſſunt, ut poſitis mutationibus ſive modis (§. 703 *Ontol.*) in uno vel quibusdam ponantur mutationes ſive modi in alio (§. 118 *Ontol.*), atque ita mutationes unius pendeant ab ente altero vel pluribus aliis coexiſtentibus (§. 851 *Ontol.*). Connectuntur itaque tanquam cauſæ & cauſata (§. 881 *Ontol.*) Enimvero modi contingenter inſunt (§. 312 *Ontol.*) atque adeo a cauſa quadam efficiente producuntur (§. 908 *Ontol.*) Quamobrem cum modi entis finiti unius in præſente hypotheſi pendeant abente alio vel pluribus tanquam a cauſis *per demonſtrata*; cauſæ iſtæ in efficientium numero ſunt, adeoque modi ipſi tanquam cauſata in effectuum numero collocantur (§. 886 *Ontol.*). Patet adeo, entia finita, quæ rationem modorum ſuorum extra ſe in aliis habent, connecti poſſe tanquam cauſas efficientes atque effectus.

Quodſi ponamus entia finita eſſe talia, ut modificationes unius continua ſerie conſequi poſſint ceteris non exiſtentibus,

Digitized by Google

tibus, iisdem tamen coëxistentibus ratio mutationum in uno ex mutationibus in aliis reddi queat; evidens est, quod pluribus coëxistentibus, cum ea, quam in se continent, ratio non sit facile observabilis *per hypothes.* rationem modorum suorum extra se in aliis habere videantur. Enimvero ubi entia finita talia sunt, ut rationem modorum suorum extra se in aliis habeant, tanquam causæ efficientes & effectus connecti possunt, *per partem primam hujus.* Ergo si entia finita talia fuerint, ut modificationum unius ratio reddi possit ex modificationibus alterius, ratione sufficiente, quam in se ipsis habent, non facile observabili, ita inter se connecti possunt, ut unum vel aliquot appareant causæ mutationum in altero.

Patet adeo, ex ipsa finitudinis notione consequi talem entium finitorum nexum, ut sibi mutuo vel sint causæ suarum mutationum, vel saltem tales appareant. Nihil autem hic assumitur, nisi quod sumi possit ex Ontologia (*§. 166 Ontol.*) & ex antecedentibus (§. 42 seqq). patet.

§. 47.

Quamobrem *Si agens intelligens entia finita ita ordinat, vel ideo producit, ut sibi mutuo vel sint, vel appareant suarum mutationum causæ, ea connectuntur per fines.* Etenim si entia finita vel sunt, vel apparent suarum mutationum causæ, mutationes unius quoad actualitatem suam vel dependent, vel dependere videntur ab altero (*§. 881 Ontol.*), adeoque alia vel habent, vel habere videntur in aliis rationem suarum mutationum (*§. 851 Ontol.*). Enimvero si agens intelligens entia duo, quorum unum continet rationem sufficientem mutationum in altero contingentium, ideo producit, ut mutationes, quæ in uno eorum fieri possunt, actu fiant, hoc est, ut sibi mutuo sint causæ mutationum (§. 881 *Ontol.*); entia ista connectuntur per fines (*§. 39*). Quamobrem si agens intelligens entia finita vel ita ordinat, vel ideo producit, ut sint sibi mutuo causæ suarum mutationum; ea per fines connectun-

Finitorum per fines connexio.

nectuntur. Quodſi ergo producantur, ut ſibi mutuo appareant cauſæ; per fines adhuc connectentur.

Idem etiam ex notione finis facilius ita oſtenditur: Si agens intelligens entia finita ita ordinat, vel ideo producit, ut ſibi mutuo ſint vel appareant ſuarum mutationum cauſæ, id ipſius finis eſt, ut mutationes in ente uno producantur vel videantur produci ab altero (§. 932 *Ontol.*). Quare cum ex fine intelligatur, cur vel ita ſint ordinata, vel ſimul producta; per fines connectuntur (§. 11).

Patet itaque res finitas ideo inter ſe connecti poſſe per rationes finales, quia connecti poſſunt tanquam cauſæ efficientes atque effectus, ſive vere id fiat, ſive apparenter. Enimvero id mirum videri non debet, cum finis ſe habeat ad medium ut effectus ad actionem cauſæ efficientis (§. 938 *Ontol.*) Quamobrem non obſtat, ut, quod effectus eſt reſpectu cauſæ efficientis, idem ſit finis reſpectu agentis cujusdam intelligentis cauſas efficientes vel ordinantis, vel producentis.

§. 48.

Mundi ſeu univerſi definitio.

Series entium finitorum tam ſimultaneorum, quam ſucceſſivorum inter ſe connexorum dicitur *Mundus*, ſive etiam *Univerſum*.

Etſi definitio tantummodo nominalis ſit (§. 197 *Log.*) atque eatenus arbitraria, quatenus ſignificatus vocum ab arbitrio noſtro pendet; ejus tamen realitas ex antecedentibus patet, præſertim ex modo, quo entia finita inter ſe connecti poſſe demonſtravimus (§. 46). Nullus quoque terminus ingreditur definitionem, qui non ſatis alibi a nobis jam ſit explicatus. Etenim entis finiti definitionem dedimus in Ontologia ejusdemque notionem diſtincte expoſuimus (§. 837 & ſeqq. *Ontol.*) Ibidem quoque diximus, quænam ſimultanea, quænam ſucceſſiva appellentur (§. 569 *Ontol.*). Nexum autem rerum finitarum poſſibilem modo ſufficienter explicavimus. Enimvero cum vocabulo Mundi in communi ſermone utamur, adeoque id per uſum loquendi ſignificatum quendam obtinuerit (§. 139. *Log.*), a quo in philoſophia non recedendum (§. 142 *Diſc. prælim.*), niſi quatenus ſignificatus vagus & indeterminatus ad determinatum reducendus (§. 144 *Diſc. prælim.*); ideo

ideo nobis ostendendum est, definitionem mundi, quam dedimus, esse usui loquendi conformem, hoc est, enti isti, quod mundum appellamus, convenire ea omnia, quæ in definitione nostra tanquam determinationes essentiales continentur, neque adeo communiter aliud quid vocabulo mundi in communi sermone designari, nisi quod per definitionem nostram agnosci atque ab aliis distingui potest.

§. 49.

Mundum hunc, qui existit, *Mundum adspectabilem* appellabimus. *Mundus adspectabilis quinam dicatur.*

Hoc termino ideo utimur, ut appareat, quandonam nobis sermo sit de mundo hoc, qui existit, & quando de mundo in abstracto loquamur. Etsi enim ea, quæ de mundo in abstracto prædicantur, etiam huic, quem actu præsentem intuemur, conveniant; mundus tamen in abstracto spectatus ab eo, quem præsentem intuemur, differt ut genus a specie aut, si mavis, ut genus vel species ab individuo. Quamobrem omnis confusionis evitandæ gratia mundum, quem præsentem intuemur, adspectabilem appellare libuit, præsertim cum is terminus usu loquendi dudum sit comprobatus.

§. 50.

Res in mundo adspectabili existentes sunt finitæ. Res enim in universo existentes mutabiles sunt: quod de corporibus partialibus in Tellure nostra existentibus singulis momentis experimur (§. 664 *Log.*), de corporibus totalibus ex observationibus Astronomorum facile ostenditur & alibi a nobis suo loco ostendetur. Earum adeo status mutatur (§. 705 *Ontol.*). Quare cum ens infinitum successive alios aliosque status habere nequeat (§ 838 *Ontol.*), ens autem finitum successive alios aliosque status habere possit (§. 834 *Ontol.*); res in mundo adspectabili existentes entia finita sunt. *Rerum existentium finitudo.*

Quod de corporibus mundi adspectabilis totalibus, qualia sunt Luna, Sol, planetæ ceteri ac stellæ fixæ, hic supponitur; ex mutationibus in corporibus illis contingentes aperte loquuntur, intelligitur

gitur & de ceteris mundi corporibus totalibus ex eorum vel cum Sole, vel cum Tellure analogia in Aſtronomia dudum ſtabilita & olim in Phyſica clariſſime demonſtranda colligitur.

§. 51.

Eorum ſimultaneitas.

Dantur in mundo adſpectabili res plures ſimultaneæ. Quamdiu Aſtronomia exculta eſt, certo conſtat, exiſtente Tellure noſtra extitiſſe quoque Solem, Lunam, Saturnum, Jovem, Martem, Venerem atque Mercurium. Et quamdiu ſtellæ fixæ in Catalogum relatæ ſunt, id quod ab *Hippar*cho ſeculo ſecundo ante Chriſtum natum factum eſt, non minus exploratum eſt, exiſtente Tellure noſtra cum Sole, Luna, ac planetis ceteris extitiſſe quoque fixarum ampliſſimam congeriem. Sunt adeo Tellus, Sol, Luna & planetæ ceteri cum plurimis ſtellis fixis entia ſimultanea (§. 569 *Ontol.*). De corporibus partialibus quotidie experimur (§. 664. *Log.*), quod nobis exiſtentibus exiſtant quoque alia longe plurima tum in vegetabilium, tum animalium, tum hominum, tum mineralium genere. Quamobrem & hæc entia ſimultanea ſunt (§. 569 *Ontol.*). Quare cum mundus adſpectabilis ex corporibus totalibus & partialibus componatur, & utraque in entium ſimultaneorum numero contineantur *per demonſtrata*; in mundo adſpectabili multa entia ſimultanea dantur.

Poteramus hoc experientiæ obviæ fide ſumere, ut adeo probatio ſuperflua videri poſſit. Enimvero cum notionem propoſitioni præſenti reſpondentem non habeamus, niſi quatenus res alias exiſtentes vel ad nos, quos exiſtere certi ſumus, vel ad rem aliam exiſtentem referimus & ad definitionem nominalem ſimultaneorum attendimus, hoc eſt, clara quidem, ſed confuſa notione complectimur (§. 80. 88 *Log.*) quæ in probatione continentur; quis jure reprehendet, quod, cum nobis diſtinctam rerum cognitionem tradere propoſitum ſit, ea diſtincte recenſeamus, quæ in confuſa notione continentur, præſertim cum ſimul lectorem attentum ac ſedulum ſenſim ſenſimque ad habitum notiones confuſas evolvendi perducere conemur: id quod ad recte philoſophandum & veritatem

ritatem in omni casu dextre applicandam longe utilissimum. Prius experientur in philosophia nostra multo cum studio versaturi; posterius patet ex iis, quæ de definitionibus ac propositionibus applicandis alibi docuimus (*§.* 1218. 1223. 1224. *Log.*)

§. 52.

Dantur in mundo adspectabili res successivæ. Experimur quotidie (§. 664 *Log.*), situm Solis ad idem fixum Telluris punctum continuo mutari, consequenter puncto hoc fixo, cui insistimus, existente, situm alium Solis non existere, alium existere, & uno existere desinente, alium incipere existere. Situs adeo Solis ad idem punctum fixum Telluris sunt res successivæ (*§.* 569 *Ontol.*). Eodem prorsus modo ostenditur, situs Solis respectu fixarum & planetarum cum respectu fixarum, tum respectu Solis, atque situs unius respectu alterius in successivorum numero contineri. Experimur similiter (§. 664 *Log.*), nobis existentibus longe plurima cum in vegetabilium, tum in animalium atque hominum numero nunc existere, nunc iis existere desinentibus, alia existere incipere. Multa igitur eorum, quæ existere observamus, in successivorum numero sunt (§. 569 *Ontol.*). Immo eodem prorsus modo unusquisque tum in se, tum in aliis entibus a se diversis quibuscunque multa successiva deprehendit. Quare cum omnia illa, quæ præsentia intuemur, ad mundum adspectabilem pertineant; dari in mundo adspectabili res successivas manifestum est. *Earundem successio.*

Successionem rerum aperte etiam loquuntur Historicorum volumina, neque enim in historia enarrantur, nisi quæ sibi invicem succedere. Ceterum de probatione propositionis præsentis eadem tenenda sunt, quæ paulo ante (*not.* §. 51) inculcavimus.

§. 53.

Res coëxistentes in mundo adspectabili inter se connectuntur. Sol & Terra sunt duo corpora mundi totalia coëxistentia, seu duo entia simultanea in mundo adspectabili. Quodsi jam *Nexus coëxistentium in mundo adspectabili*

jam quæſiveris cur tempeſtates anni ſtatæ varient, ita ut nunc ver, nunc æſtas, nunc autumnus, nunc hiems exiſtat, & conſtanter in orbem redeant; rationem a motu Solis obliquo per eclipticam petendam eſſe intelliges: ſi enim Sol per æquatorem incederet, cum conſtans eſſet dierum atque noctium æqualitas & eadem in meridie per omne tempus diſtantia a vertice, tempeſtatis nullæ forent viciſſitudines ſtatæ. Eſt adeo Sol cauſa tempeſtatum ſtatarum (§. 883. *Ontol.*). Quodſi ponamus, removeri Solem; perpetuum erit in Tellure frigus, aquæ ac humores omnes in glaciem concreſcent, nive undiquaque terra contegetur, nulla amplius planta vegetabitur, animalia tandem ac homines fame atque frigore interibunt, nullæque amplius in Terra generationes ac corruptiones contingent, ſed in rudem ac indigeſtam molem, hoc eſt in chaos, globus hic terraqueus degenerabit. Ex his ſatisſuperque liquet, in Sole quærendam eſſe rationem, cur ſtatus Telluris ſit mutabilis. Tellus igitur & Sol inter ſe connectuntur (§. 10). Quoniam in Aſtronomia oſtenditur & ſuo tempore in Phyſica demonſtrabitur, ceteros Planetas eodem prorſus modo Solis beneficio in ſtatu mutabili continuo conſervari; eodem modo quoque patet, Planetas ceteros Soli coëxiſtentes cum eodem connecti. His adeo exemplis comprobatur corpora mundi totalia, quæ coëxiſtunt, inter ſe connecti, ita ut unum videatur eſſe propter alium.

Similis omnino nexus etiam deprehenditur inter corpora coëxiſtentia partialia: id quod hac ratione oſtenditur. Si ex ſemine planta progerminare debet, ſemen terræ eſt committendum, terra aqua irriganda, eadem aqua irrigata calore Solis fovenda & aeri libero exponenda: quæ niſi fiant, aut planta prorſus non progerminabit, aut vegetatio non bene procedet, uno aut altero deficiente. Patet adeo rationem cur ex ſemine actu progerminet planta eaque vegetetur, quæren-

Digitized by Google

rendam esse in terra, pluvia, aëre, Sole, consequenter semen, quod existit, cum terra, pluvia, aëre, Sole, adeoque aliis corporibus coexistentibus connecti (§. 10). Nec absimili modo idem patet de quocunque corpore partiali alio; modo Physicæ fueris peritus, utpote scientiæ eorum, quæ per corpora possibilia sunt (§. 59. *Ontol.*). Immo in nonnullis obvia experientia idem innotescit, etsi distinctius ac plenius intelligatur, quo profundius res physicas scrutatus fueris. Sane corpus nostrum a cibo ac potu, quo fruimur, ab aëre, quem ducimus, a calore, quo fovemur, ita pendet, ut aliquo eorum sublato corpus amplius subsistere nequeat. Continetur adeo ratio, cur corpus conservetur potius, quam intereat, in cibo ac potu, in aëre nobis circumfuso, in calore a Sole aut ab igne producto (§. 56 *Ontol.*). Quare corpus nostrum cum iis omnibus, quibus pro cibo ac potu utimur, cum aëre, cum Sole aut igne connectitur (§. 10).

Nexus hic rerum naturalium, quo unum alterius usui inservit, in Teleologia explicatur distinctius. Etenim in Theologia naturali demonstraturi sumus usus rerum mutuos esse fines a Deo conditore sapientissimo intentos. In Teleologia autem exponemus rerum naturalium fines (§. 85 *Disc. prælim.*), eos partim ex nexu inter causas rerum naturalium atque effectus in Physica explicando deducturi a priori, partim confirmaturi a posteriori. Atque tum intimius introspicere licebit continuum rerum naturalium nexum, qui, quo profundius innotescet, eo clariora attributorum divinorum documenta præbebit. Teleologia enim est fundamentum Theologiæ naturalis experimentalis, quam voco, ubi a posteriori confirmantur & perceptu clariora redduntur, quæ in Theologia naturali dogmatica, Metaphysicæ parte, a priori demonstrantur. Atque tum luce meridiana clarius erit, rerum coëxistentium in mundo adspectabili nexum, quatenus coëxistunt, esse mutuam eorundem a se invicem per rationes finales dependentiam. Notio autem directrix est ea, quam de nexu rerum per agens intelligens facto demonstratam dedimus (§. 31). Hinc nimirum facile intelligitur, in Theologia naturali ex attributis divinis, tanquam rerum

omnium rationibus ultimis, demonstrandum esse, quod ex intentione divina unum in mundo adspectabili sit propter alterum, ac eo modo singula inter se coordinata fuerint a Deo omniscio, sapientissimo, potentissimo ac benignissimo, quo ita unum alteri inservire possit. Intelligitur porro dependentiam causarum & effectuum naturalium, quantum quidem datur, in Physica investigandam & per observationes atque experimenta rerum mutuos usus, quibus una alteri inservit, determinandos esse. Ita enim demonstrativa plane ratione patebit, res simultaneas in mundo adspectabili per rationes finales inter se connecti, quatenus coëxistunt. Hoc ideo monemus, ne quis sibi persuadeat theoriam de rerum nexu in abstracto propositam esse sterilem atque inutilem, multo minus sibi a nexu rerum tanquam nocuo quodam errore metuat, neque etiam præpostere prætendat, ut hic loci demonstretur res coëxistentes in mundo adspectabili, quatenus coëxistunt, per rationes finales inter se connecti. Non putandum est, si veritates in systema redigere volueris, posse unumquodque quocunque in loco demonstrari. Si quis vel prima Geometriæ elementa didicerit, aut quæ de methodo philosophica commentati sumus (§. 115 & seqq. *Disc. prælim.*) attente legerit, ab ea opinione procul remotus erit, quæ nonnisi hospitis in veriori methodo animum subire potest. Neque etiam existimandum est, arduas veritates adeo levi negotio demonstrari posse, ut sine aliarum veritatum apparatu firmiter stabiliri possint assensu immoto complectendæ. Si quis in Matheſi versatus fuerit & ibidem ad successivam assensus generationem attenderit, de qua nuper in horis subsecivis Marburgensibus Anni 1729. Num. 3. Trimest. vernal. diximus; is ab ea opinione alienissimus erit, quæ nonnisi animum ejus invadere potest, qui veritates arduas demonstrativa ratione nondum cognovit, nec ampla veritatum systemata comprehendit.

§. 54.

Nexus rerum successivarum in mundo adspectabili.

Res successivæ in mundo adspectabili inter se connectuntur. Si enim ad res in hoc mundo adspectabili attendimus, quarum una alteri succedit; nihil sine causa ad actum perduci deprehendes, statumque præsentem a præterito dependere animadvertes. Quare cum causa cum suo causato connecta-

nectatur (§. 16) ac effectus inprimis cum causa efficiente (§. 17), & vi dependentiæ status præsens aliquam in antecedente rationem habeat, cur sit ac præsertim cur talis sit (§. 851 *Ontol.*), adeoque & ipse status præsens cum antecedente connectatur (§. 10); res successivæ in universo inter se connectuntur. Quæ a posteriori sumimus de causis rerum orientium, cum antea non existerent, nec non de dependentia status præsentis a præterito, per exempla eunti palam fiunt. Arbor habet gemmas, quæ verno tempore in frondes explicantur per æstatem matureſcentes. Ex structura gemmæ, quæ omnes partes frondis venturæ involvit, intelligitur, cur possibile sit gemmas in frondes abire, seu ex arboribus protrudi frondes, consequenter cum in gemmis contineatur ratio, cur frondes generari non repugnet (§. 56 *Ontol.*); ideo gemmæ in causarum frondium numero sunt (§. 866. 881 *Ontol.*). Jam ut gemma explicetur in frondem, succus per truncum copiose ascendens in eam deducitur & per singulas partes distribuitur, calor quoque in aëre a Sole productus & radii solares gemmam & nasciturum surculum ferientes ad ejus productionem concurrunt, tum venti quoque variis modis vegetationem surculi promovent, quatenus aërem calidum advehunt, & atmosphæram variis modis alterant, ut sit perspirationi surculi nascentis apta & commodum arbori advehat pabulum. Eodem igitur, quo ante, modo patet, succum nutritium arboris, calorem aëris, ipsum Solem, ventos & atmosphæram cum meteoris in causarum numero esse. Enimvero in hoc ipso quoque exemplo non uno modo elucet dependentia status præsentis a præterito. Arbor sane æstate, autumno ac hieme præcedente disponitur ad eum statum, quo verno tempore ad frondes emittendum apta deprehenditur. Etenim æstate protruduntur gemmæ & ad maturitatem perducuntur. Autumno terra multo humore imbuitur,

ut a radicibus attractus sub terra nivibus contra vim frigoris munita per hiemem in succum nutritium converti possit. Vere appropinquante nives in aquam solvuntur, ut succus nutritius in radicibus diluatur, atque major copia præparetur. Calore vi Solis appropinquantis continuo ad tropicum superiorem producto succus ex radicibus per truncum ascendit & per ramos distribuitur, ut singuli surculi gemmis instructi eodem turgeant. Quodsi ergo intelligere volueris, quare tempore verno is sit status arboris, quo ad frondes emittendum apta deprehenditur, in statu æstivo, autumnali & hiemali reperies, unde idem intelligitur, consequenter status æstivus, autumnalis ac hiemalis continent rationem in se, cur talis sit vernalis (§. 56 *Ontol.*), adeoque ab æstivo, autumnali & hiemali præcedente pendet vernalis (§. 851 *Ontol.*). Non absimili modo idem patet in exemplis aliis.

Nexus rerum sibi mutuo succedentium cum in dependentia effectus a causa efficiente & in genere in dependentia causati a causa consistat (§. 23), in Physica explicatur. Cum enim ea demonstret, quænam per corpora fieri possint (§. 59 *Disc. Prælim.*); in effectuum causas efficientes & in genere in rerum naturalium causas inquirit. Quamobrem tota Physica suo tempore veritatem propositionis præsentis fulciet & eam illustrabit. Quoniam vero nexus rerum simultanearum, tum vicissim successivarum, quatenus per rationes finales connectuntur (§. 82), in Teleologia explicatur (*not.* §. 53); ubi Physicam & Teleologiam pertractaverimus, universum rerum naturalium nexum, quantum per ea, quæ hactenus detecta sunt, datur, clarissime intueri licebit. Saltem quæ ibidem tradentur sufficient ad persuadendum, universalem dari rerum naturalium in mundo adspectabili nexum, sive dependentiam earum spectes, quatenus nititur causis efficientibus, sive quatenus a fine ortum.

§. 55.

Mundus adspectabilis quidnam sit.

Mundus adspectabilis est series rerum finitarum simultanearum & successivarum, inter se connexarum. Etenim res in mundo adspectabili existentes sunt finitæ (§. 50), earumque alia

aliæ sunt simultaneæ (§. 51), aliæ successivæ (§. 52), eædemque inter se connexæ, sive coëxistentiam earundem spectes (§. 53), sive successionem (§. 54). Est igitur mundus adspectabilis series rerum finitarum, tam simultanearum, quam successivarum inter se connexarum.

Atque ita ostendimus, quod ostendendum erat (§. 48), definitionem mundi seu universi in genere, quam supra a priori eruimus, esse usui loquendi conformem, nec aliam a posteriori a mundo adspectabili abstrahi posse. Si qui sibi persuadent, definitionem nostram mundi etiam ad horologium, vel machinam aliam quamcunque applicari posse, illi oppido falluntur. Quoniam enim mundus constituitur per nexum entium finitorum tam simultaneorum, quam successivorum (§. 48); ad mundum referri debent entia omnia, quotquot existunt vel simul, vel successive, ac inter se connectuntur, ubi de mundo actuali sermo fuerit, aut quibusdam positis ob dependentiam per causas efficientes & finales ponenda quoque sunt, ubi de mundo in statu ideali agitur. Sive autem horologium, aut machinam quamcunque aliam in statu actualitatis, sive in statu ideali seu pure possibilitatis consideres, nunquam demonstrare poteris, eam solam poni posse tanquam cum entibus aliis simultaneis atque successivis inconnexam. In Physica hospes sit necesse est atque principiorum ontologicorum & cosmologicorum prorsus imperitus, qui sibi tale quid persuadere possit.

Adverte animum ad causam gravitatis, si horologium a pondere movetur, vel ad causam elasticitatis, si elatere animatur! Perpende causam cohæsionis materiæ! Cogita ortum materiæ, ex qua horologium constat! Nullus sane dubito fore, ut notionibus male confusis intentus perspicias, horologium non posse concipi ut existens, nisi admittantur alia coëxistentia, & ipsum præcedentia successiva, consequenter solum non absolvere istam seriem, quam mundi nomine compellamus. Quid nexus rerum importet, minime perpendit, qui definitionem mundi ad ens aliud applicat, præterquam ad mundum. Quodsi dubium oriatur, num definitio contineat omnes determinationes genericas; idem haud difficulter tollitur. Etenim in mundo hoc adspectabili non deprehendis nisi res coëxistentes & sibi mutuo succedentes; tertium rerum genus in eodem nec datur, nec concipi potest. Præterea res istæ inter se con-

connectuntur, quatenus eo ordine collocantur, ut sint sibi mutuo suarum modificationum causæ, & mediantibus istis modificationibus corpora partialia alia oriuntur, alia intereunt. Quare differentia mundi unius ab altero alia concipi nequit, nisi quæ in rerum tam coëxistentium, quam successivarum ipsarum atque nexus earundem diversitate consistit. Non igitur definitionem mundi in genere ingredi possunt nisi res, quatenus tanquam coëxistentes & sibi mutuo succedentes spectantur, atque nexus indeterminatus, propterea quod determinationes rerum singulares vel speciales atque nexus determinatio hunc præcise mundum singularem efficiunt. Qui notiones entium universalium & singularium (§. 225 & seqq. *Ontol.*) animo rite comprehendit & praxin logicam notiones generum formandi (§. 710 *Log.*) familiarem experitur; non reperiet hic quicquam, in quo hæreat. Paulo tamen inferius ex instituto demonstrabimus, notionem mundi in genere esse completam adeoque definitionis vicem tueri (§. 92. 155 *Log.*). Ceterum quia definitio mundi in genere mundo huic adspectabili convenit, *vi propos. præs.* quæ ex ea in sequentibus demonstrabuntur singula de mundo quoque adspectabili, quem incolimus, intelligenda erunt. Quare cum definitio ista nominalis sit, adeoque arbitraria; non multum solliciti esse debemus, num definitio forte sit manca, ut alii etiam enti quam mundo applicari possit. Sufficit enim omnia illa prædicata, quæ mundo in nostro significatu accepto conveniunt, etiam tribui posse mundo huic adspectabili citra omnem errorem.

§. 56.

Nexus rerum quoad spatium.

Res in universo connectuntur quoad spatium. Res enim in universo connectuntur, quatenus coëxistunt seu simultaneæ sunt (§. 48), adeoque ita juxta se invicem collocantur, ut unum in se contineat rationem coëxistentiæ alterius (§. 10), seu in iis, quæ coëxistentibus intrinseca sunt, quidpiam detur, unde intelligitur, cur coëxistant (§. 11). Quoniam itaque locus uniuscujusque eodem modo determinatur (§. 215 *Ontol.*), in modo, quo juxta se invicem collocantur, similitudo quædam obvia est (§. 217 *Ontol.*). Ordine igitur juxta se invi-

Digitized by Google

invicem collocantur simultanea, quatenus coëxistunt (§. 472 *Ontol.*), consequenter quoad spatium connectuntur (§. 589 *Ontol.*)

Cum ipse ordo simultaneorum, quatenus coëxistunt, sit spatium (§. 589 *Ontol.*); ideo apparet, notionem distinctam spatii realis non continere nisi quæ ad continuum rerum coëxistentium nexum spectant, quatenus coëxistunt. Et, si fieri posset, ut omnem illum nexum quis distincte perspiceret, quod soli Deo proprium esse suo loco constabit; is notionem spatii realis adæquatam haberet. Sine autem isto nexu rerum omnium coëxistentium inter se impossibile est, ut continuitas spatii distincte percipiatur: eo autem admisso hæc statim inde resultat. Differentiam notionis spatii realis a notione spatii imaginarii satis equidem exposuimus alibi (§. 590 & seqq. *Ontol.*): ubi tamen nexum simultaneorum, quatenus coëxistunt, animo obversantem intueris, claritatem ea consequitur.

§. 57.

Nexus rerum quoad tempus.

Res in universo connectuntur quoad tempus. Res enim in universo connectuntur, quatenus sibi invicem succedunt, seu una alteram sequitur (§. 48), adeoque ita sibi invicem succedunt, ut præcedens in se contineat rationem, cur altera sequatur (§. 10), seu in iis, quæ successivis intrinseca sunt, quidpiam detur, unde intelligitur, cur una alteram sequatur (§. 11). Quoniam itaque successio unius eodem prorsus modo determinatur, quo successio alterius in serie successivorum, ubi nonnisi successionis ratio habetur (§. 215 *Ontol.*), in modo, quo in serie successivorum unum alteri succedit, similitudo quædam obvia est (§. 217 *Ontol.*). Ordine igitur se invicem consequuntur res successivæ, quatenus successivæ sunt seu una alteri succedit (§. 472 *Ontol.*), consequenter quoad tempus connectuntur (§. 572 *Ontol.*).

Cum ipse ordo successivorum in serie continua sit tempus (§. 572 *Ontol.*), ideo apparet, notionem distinctam temporis realis non continere nisi quæ ad continuum rerum sibi invicem succedentium nexum spectant, quatenus se invicem consequuntur, non attenta scilicet nisi sola successione. Et, si fieri posset, ut omnem illum

nexum

nexum quis distincte perspiceret, quod soli Deo proprium esse suo loco constabit; is notionem temporis realis adæquatam haberet. Sine autem isto nexu rerum omnium successivarum inter se impossibile est, ut continuitas temporis distincte percipiatur: eo autem admisso hæc statim inde resultat. Differentiam notionis temporis realis a notione imaginarii tradidimus alibi (§. 573 & seqq. *Ontol.*). Quodsi tamen in nexum rerum, quatenus una alteri succedit, mentis aciem convertis; notio realis temporis claritatem consequitur.

§. 58.

Rerum in mundo existentium dependentia a se invicem.

In mundo res omnes a se invicem dependent quoad existentiam. Cum enim mundus sit series entium finitorum tam simultaneorum, quam successivorum inter se connexorum (§. 48), in qua scilicet præcedens continuo connectitur cum proxime sequente; in mundo res omnes cum coëxistentes sive simultaneæ, tum successivæ inter se connectuntur (§. 13). Enimvero si in serie rerum coëxistentium, vel successivarum præcedens continuo connectitur cum proxime sequente, singulæ quoad existentiam a se invicem dependent (§. 15). Res igitur omnes in mundo quoad existentiam a se invicem dependent.

Evidens est per hanc demonstrationem rem quamcunque in universo pendere a ceteris omnibus simul existentibus & a reliquis omnibus præcedentibus. Atque hinc patet attentioribus continuitas cum spatii, tum temporis. Quoniam vero nexus constituitur per rationem existentiæ rei unius in altera (§. 10); principium rationis sufficientis quemadmodum est fundamentum nexus rerum quoad spatium atque tempus, ita quoque largitur continuitatem spatio atque tempori reali. Pone enim in serie coëxistentium quidpiam collocari, quod non habet rationem existentiæ in coëxistentibus contiguis. Sane non repugnabit, ut interponatur res quædam alia, quæ rationem coëxistentiæ suæ habet in una inconnexarum & in qua vicissim ratio coëxistentiæ alterius earundem continetur. Erit igitur spatium, quod in ordine simultaneorum consistit (§. 554 *Ontol.*), interruptum (§. 555 *Ontol.*), minime vero continuum: sed continuum demum ex interrupto fiet, ubi tertium inter inconnexa inter-

interponitur, quo eadem connectuntur. Eodem prorsus modo ſese res habet cum tempore. Quare rerum omnium nexus in univerſo ex continuitate ſpatii & temporis, quam nemo in dubium vocat, demonſtrari poteſt, ubi notionem imaginariam ad diſtinctam revocare libuerit.

CAPUT II.

DE ESSENTIA MUNDI & EIVS ATTRIBUTIS.

§. 59.

Eſſentia mundi conſiſtit in modo, quo res finitæ datæ, non aliæ inter ſe connectuntur. Quoniam enim mundus eſt ſeries entium finitorum tam ſimultaneorum, quam ſucceſſivorum inter ſe connexorum (§. 48); mundum aliquem concepturus aſſumere debes res finitas, quæ coëxiſtere poſſunt, easque inter ſe connectere ita ut ſucceſſivæ, quæ inde prodeunt, ſimul ſint connexæ. Quare ſi ponas has preciſe res finitas, quæ exiſtunt, easque eo modo inter ſe connectas, non alio, quo inter ſe connexæ deprehenduntur; hic præciſe, qui exiſtit, non alius prodit mundus. Quodſi vero res finitæ varientur & alio modo inter ſe connectantur, vel alterutruu ſaltem (ſi quidem fieri poteſt) fiat; mundus non amplius erit idem, qui exiſtit, ſed alius ab eo diverſus prodit (§. 181. 183 *Ontol.*). Quare cum in modo, quo aliquid prodit, poſſibilitas ejus intrinſeca (§. 92 *Ontol.*), conſequenter eſſentia conſiſtat (§. 154 *Ontol.*); eſſentia mundi conſiſtit in modo, quo res finitæ hæ, non aliæ inter ſe connectuntur. *Eſſentia mundi in quo conſiſtat.*

Mundus noſter conſtat ex corporibus totalibus certo intervallo a ſe invicem diſtantibus, ut modificationes unius, per quas prodeunt ortus atque interitus partialium corporum, ad actum determinentur per alterum. Ad animum hic revocanda ſunt, quæ de ne-

Digitized by Google

xu rerum in mundo adſpectabili paulo ante (§. 53. 54) docuimus. Quodſi ſupponas tolli hæc corpora mundi totalia & alia in eorum locum ſubſtitui, atque vel ipſa illa, quæ exiſtunt, vel alia in eorum locum ſubſtituta alio ordine collocari, ut non amplius eo, quo nunc, modo inter ſe connectantur; nemo profecto negabit, mundum prodire alium. Aſtronomi diverſa excogitarunt mundi ſyſtemata, quibus ordinem, quo planetæ & Sol collocati ſunt, explicare voluerunt. Nemo autem aſſeveraverit, mundum fore eundem, ſive ſyſtema *Ptolemaicum*, ſive *Tychonicum*, ſive *Copernicanum* ei, quod actu datur, reſpondeat: tale enim quid aſſerenti notio identitatis & diverſitatis (*§. 181. 183 Ontol.*) reclamat. Facile autem apparet, ipſa corpora mundi totalia non eſſe prima poſſibilia muudi adſpectabilis, ſed ea denuo ex aliis inter ſe determinato quodam modo junctis prodire. ut ſint talia. Sed cum ſaltem illuſtrationis gratia ad exemplum provocemus, ac inferius demum inquiſituri ſimus, quænam ſint res illæ finitæ, quæ primo loco poni & inter ſe connecti debent, ut prodeat aliquod univerſum; attentionem noſtram ultra corpora mundi totalia promoveri neceſſe non eſt, ut claritas naſcatur notionis de eſſentia mundi ſeu univerſi. Ex his autem ſatis intelligitur, quænam cognitu neceſſaria ſint, ut affirmare poſſis, te mundi eſſentiam cognoviſſe. Et ubi res finitas inter ſe connectendas determinaverimus; liquido conſtabit, quam procul ab eſſentia mundi adſpectabilis diſtincte concipienda adhuc abſimus. Et inde ſuo tempore demonſtrare licebit, mundi autorem non eſſe poſſe niſi Deum, hoc eſt, ens iis attributis præditum, quæ Deo competere & ſcriptura ſacra affirmat, & in Theologia naturali demonſtramus. Uſus principiorum coſmologicorum ſubinde indicandus eſt, ne ea tanquam ſterilia contemnantur, aut minimum negligantur.

§. 60.

Unitas mundi.

Mundus eſt ens unum. Sunt enim eſſentiæ rerum ſicut numeri integri rationales, ſeu vulgares (§. 345 *Ontol.*). Quare cum omnis numerus unus ſit (§. 346 *Ontol.*), omnis quoque entis eſſentia, conſequenter & mundi unum quid eſt. Quatenus itaque mundi eſſentia unum quid eſt, ipſe quoque mundus ens unum eſt (§. 328 *Ontol.*).

Idem

Idem etiam ex ipsa unitatis notione ita ostenditur. Quoniam essentiæ rerum prorsus immutabiles sunt (§. 300 *Ontol.*), atque adeo salvo ente nihil essentialium tolli, nil quicquam aliud in ullius eorundem locum substitui potest (§. 291 *Ontol.*); in essentia quoque mundi, quæ ipsi convenit (§. 59), nihil tolli, nil quicquam aliud in ullius locum substitui potest. Quare cum vi inseparabilitatis eorum, per quæ essentia entis determinatur, ens fiat unum (§. 328 *Ontol.*): mundus quoque ens unum est.

Quodsi accuratius singula perpendas, haud difficulter animadvertes mundi unitatem a rerum nexu pendere: etenim si plures res coëxisterent a se invicem independentes, illæ simul ens unum minime constituerent. Quare cum non modo simultanea, verum etiam successiva inter se connectantur, nexusque successivorum a nexu simultaneorum pendeat, quod deinceps ostendemus; propter rerum omnium mutuum nexum mundus ens unum est. Quoniam vero ens unum est, de mundo judicaturus, ad omnia cum simultanea, tum successiva eorumque mutuum nexum attendere debet. Successiva tanquam mutabilia diversos mundi secundum simultanea perennia considerati status constituunt (§. 705 *Ontol.*). Judicium adeo de mundo integro omnem ejus statum per tempus omne, quo durat, simul respicit. Habet enim mundus aliquid singulare, quo ab aliis entibus differt, scilicet quod successiva non sint tantummodo accidentia, verum etiam res substantiales, corpora nempe partialia, quæ per modificationes rerum substantialium existentium nunc oriuntur, nunc intereunt.

§. 61.

Totalitas mundi.

Mundus est totum aliquod & entia singula in eodem vel simul vel successive existentia sunt ejus partes. Etenim in mundo dantur entia multa a se invicem distincta (§. 48), quæ tamen simul sumta sunt unum ens (§. 62), consequenter multa illa simul sumta sunt idem cum uno (§. 181 *Ontol.*). Enim vero si unum est idem cum multis, unum totum est, multa vero sunt ejus partes (§. 341 *Ontol.*). Ergo mundus est totum aliquod, entia vero in eodem sive simul, sive successive existentia sunt partes ejusdem (§. 341 *Ontol.*).

Digitized by Google

Fert etiam usus loquendi, ut mundum totum dicamus, quamvis communiter tantummodo ad eum vel dato momento existentia corpora sive totalia, sive partialia, vel etiam tantummodo totalia referamus, partialia veluti accessoria considerantes, quæ mundo salvo & adesse, & abesse possunt, propterea quod nexus partialium cum totalibus & partialium præsentium cum præcedentibus non expenditur. Enimvero vi nostræ propositionis totalitas non modo ad res præsentes, verum etiam ad præteritas & futuras extenditur. Habet enim id mundus singulare, ut sit totum quoad partes continuo variabile, ita ut idem quidem spatium continuo repleatur, quatenus in abstracto spectatur, & determinatam magnitudinem admittat, partes tamen singulæ non semper sint eædem, propterea quod spatium non continuo iisdem partibus repleatur.

§. 62.

Quale ens sit mundus.

Mundus est ens compositum. Constat enim ex partibus pluribus a se invicem distinctis (§. 61). Quare cum ens omne, quod ex partibus pluribus a se invicem distinctis constat, sit compositum (§. 531 *Ontol.*); mundus ens compositum est.

Propositio hæc nihil difficultatis habet, quam primum constat mundum esse ens unum, non autem entium plurium congeriem, quorum unum non sit connexum cum altero, ut ea tantum modo multitudinem constituant.

§. 63.

Ratio eorum, quæ mundo conveniant, unde petenda.

Ratio eorum, quæ mundo conveniunt, in modo compositionis, seu qualitatibus entium simultaneorum & successivorum, quatenus tanquam simultanea & successiva spectantur, & in modo, quo inter se connectuntur, quærenda est. Etenim mundus est ens compositum (§. 62) & partes ejus, ex quibus constat, sunt entia simultanea atque successiva, quatenus ut simultanea & successiva spectantur (§. 61). Quare cum ratio eorum, quæ enti composito conveniunt, contineatur in modo compositionis, seu qualitatibus partium & modo, quo inter se eædem conjunguntur (§. 535 *Ontol.*); ratio eorum,

Digitized by Google

rum, quæ mundo conveniunt, in qualitatibus entium simultaneorum atque successivorum, quatenus ut talia spectantur, & in modo, quo eadem conjunguntur, quærenda est. Enimvero tam simultanea, quam successiva ita inter se conjunguntur, ut inter se connectantur (§. 48. 55). Ratio igitur eorum, quæ mundo conveniunt, in nexu quoque simultaneorum & successivorum quærenda est.

Hinc & Astronomi rationem phænomenorum reddituri, quæ in systemate planetario observantur, ad qualitates corporum totalium, Solis nempe, Terræ & Planetarum ceterorum, tam primariorum, quam secundariorum, atque ordinem, quo corpora ista mundi totalia in systemate planetario, totius universi adspectabilis nobis observabili parte, collocantur, recurrunt. Et ordinem istum rectius intelligere censetur, qui verius phænomena ex eo eruere valet, quem sumit. Hæc sane ratio est, cur hodie ab Astronomis in universum omnibus systema, quod dicitur, *Copernicanum* seu terræ motæ, *Tychonico* atque *Ptolemaico*, seu systemati terræ quiescentis præferatur.

§. 64.

Dependentia nexus successivorum a nexu simultaneorum.

Si successiva in mundo connectuntur, simultanea quoque inter se connecti debent. Si enim successiva connectuntur, ea a se invicem dependent sicut effectus a causa efficiente (§. 23), vel saltem ea ita a se invicem dependere apparere debet (§. 46). Quare cum successiva vel sint modi rerum durantium (§. 703 *Ontol.*), vel per modificationes rerum existentium prodeant (§. 683. 688. 542 *Ontol.*); simultanea ita collocari debent, ut unum esse possit vel appareat causa modificationum alterius, vel unum esse aut apparere possit causa ortus successivi ex præexistentibus aliis. Quare in coëxistentibus continetur ratio, cur hoc potius ordine, quam alio coëxistant (§. 56 *Ontol.*). Successiva igitur inter se connectuntur, quatenus coëxistunt (§. 10).

Patet adeo nexum successivorum pendere a nexu simultaneorum (§. 851), ita ut nexus successivorum subsistere nequeat, sublato

nexu ſimultaneorum (§. 118 *Ontol.*). Non tamen propoſitionem invertere licet. Obvia enim experientia conſtat, poſſe res in continua ſerie ita collocari, ut inter ſe connectantur, inde tamen nulla conſequantur ſucceſſiva. Enimvero quoniam propoſitione hac non utemur, neque etiam opus eſt, ut eam hic demonſtremus. Exempla ſuperius de nexu rerum in mundo adſpectabili propoſita (§. 53, 54) præſentem propoſitionem illuſtrant.

§. 65.

Machinæ definitio. Per *Machinam* intelligimus ens compoſitum, cujus mutationes modo compoſitionis convenienter beneficio motus conſequuntur.

Definitio hæc machinæ generalis eſt abſtracta a notione ſpeciali machinarum artificialium ea lege, quam alibi (§. 710 *Log.*) inculcavimus. Et quia notio generalis poſſibilis eſt (§. 718 *Log.*), nemo reprehendere poteſt philoſophos, quod eadem utantur & quod definitum tribuant rebus, quibus convenit notio integra in definitione ei attributa, legem ratiocinandi indiſpenſabilem ſecuti (§. 349 *Log.*). Maximi enim momenti ſunt notiones uniuerſales in philoſophia & in arte inprimis inveniendi, quod ſuo loco oſtenſuri ſumus, maximam adferunt utilitatem. Neque vero hic novum vocabulo imponimus ſignificatum, ſed eum, quem fert uſus loquendi a philoſophis recentioribus introductus. Quare cum in Elementis Mechanicæ, ubi machinæ definitionem ſpecialem dederamus, in ſcholio definitioni ſubjuncto ſignificatum vocabuli generalem expoſuiſſemus, eum calculo ſuo approbavit vir doctiſſimus *Petrus Shaw*, Medicus Anglus, in Notis ad Opera philoſophica *Roberti Boyle* in compendium ac ordinem redacta Vol. I. p. 123.

§. 66.

Obſervabilia in mundo adſpectabili. *In mundo adſpectabili ſenſu non percipimus niſi quæ ſunt compoſita.* Experientiæ indubia fide ſumo ſenſum in diſcernendis rebus, quas offert mundus adſpectabilis, acutiſſimum eſſe viſum, nec eum acutiorem fieri poſſe, quam ubi microſcopio exquiſito armetur. Conſtat præterea aurum eſſe maſſam mixtam, cujus partes componuntur ex aliis diverſis. Enimvero etſi oculum microſcopio exquiſitiſſimo inſtruas; in auro

Digitized by Google

auro tamen non distingues nisi particulas auri easque massam continuam referentes, nihil vero miscibilium distinguere licet, ex quibus particulæ auri componuntur. Idem sane in aliis corporibus ad microscopia applicatis obtinere experimur, in ipsis sane vegetabilibus, ubi mixtio minus perfecta censetur, cum mixtum facillimo negotio sit resolubile, quod in auro omnium perfectissime mixto secus obtinet. Patet adeo visum semper terminari in compositis darique composita, quæ idem non attingit. In mundo igitur adspectabili sensu non percipimus, nisi quæ sunt composita.

Quod hic a posteriori stabilimus, ejus ratio a priori patebit independenter ab hac propositione inferius. Quoniam vero nondum præmissa sunt ea principia, quæ a priori contexendam demonstrationem ingrediuntur, eadem tamen propositione ad demonstrandas alias habemus opus, quas hic exponi consultum est, quod ordinem mixtum sequi libuit (§. 833 *Log.*); eam a posteriori stabiliri necesse erat. Neque tale quid fieri inutile censeri debet, cum eandem propositionem & a priori probari, & a posteriori confirmari conducat, ratione enim ac experientia consentiente, quæ a posteriori fiunt confirmationes propositionum sunt demonstrationum a priori factarum examina, & hoc consensu percepto assensus fit magis firmus atque immotus.

§. 67.

Observabilia dicimus, quæ sensu percipi possunt, sive nudo, sive armato. *Inobservabilia* vero appellamus ea, quæ ne armato quidem sensu, nedum nudo percipere valemus. *Observabilia quando dicantur.*

Dari observabilia & inobservabilia in hoc sensu ex propositione præcedente manifestum est.

§. 68.

In mundo adspectabili nonnisi entia composita observabilia sunt. Etenim in mundo adspectabili sensu non percipimus nisi quæ sunt composita (§. 66). Sed nonnisi ea observabilia sunt, quæ sensu percipi possunt sive nudo, sive armato *Observabilia in mundo adspectabili quænam sint.*

to

to (§. 67). In mundo igitur adſpectabili nonniſi entia compoſita obſervabilia ſunt.

Nullum nobis dubium eſt, quin hoc ſumi licuiſſet, remine contradicente. Enimvero cum diſtinctam rerum cognitionem exhibere conſtituerimus; ſingula ita proponenda ſunt, ut appareat ratio, cur nemine contradicente quidpiam ſumere liceat absque probatione. Probanda igitur ſunt etiam ea, quæ ſine probatione facile conceduntur, attentione ad notionem confuſam facta. Etenim probatio non inſinuat diverſa ab iis, quæ in notione confuſa mens percipit, dum ad eam attendens claritate ejus percellitur.

§. 69.

Mutationes in mundo adſpectabili obſervabiles.

Mutationes in mundo adſpectabili obſervabiles non ſunt, niſi quæ in compoſito accidunt. Neque enim in mundo adſpectabili obſervabilia ſunt niſi entia compoſita (§. 68): Ergo nec mutationes obſervabiles eſſe poſſunt niſi quæ in compoſito accidunt. Idem etiam ſic oſtenditur. Ponamus obſervari poſſe mutationes, quæ non accidunt in compoſito. Quoniam omnis rei durantis mutatio in variatione modorum, conſiſtit (§. 703 *Ontol.*), modi autem accidentia ſunt, (§. 779 *Ontol.*), quæ ſine ſubſtantia ſubſiſtere nequeunt (§. 791 *Ontol.*); modos obſervare licebit, quæ ſubſtantiæ non compoſitæ inſunt. Enimvero nemo ignorat, dum res obſervamus, adeoque ſenſu easdem percipimus (§. 67); non obſervari niſi earum attributa atque modos, & tam attributa, quam modos obſervari tanquam in ſubjecto, veluti dum colorem rubrum tanquam panno inhærentem ſpectamus. Quare obſervare licebit in mundo adſpectabili entia, quæ compoſita non ſunt: quod cum ſit abſurdum (§ 68), in mundo adſpectabili mutationes obſervabiles eſſe nequeunt, niſi quæ in compoſito accidunt.

Idem adhuc multis modis aliis oſtendi poterat. Sane dum mutationes obſervamus, res exiſtentes alio alioque tempore in ſtatu alio obſervamus (§. 705 *Ontol.*). Quare cum obſervabilia in mundo adſpectabili non ſint niſi compoſita (§. 68), in eodem quoque nonniſi

Digitized by Google

nisi composita diversis temporibus in diverso statu observare licebit, consequenter nonnisi mutationes observabiles sunt, quæ in mundo adspectabili contingunt. Experientia quoque veritatem propositionis confirmat. Etenim si quis attendit ad mutationes rerum, quas observat; clarissime deprehendet, se non observare alias, nisi quæ in composito accidunt, ubi ab iis discesseris, quorum tibi in mente tua conscius es: sed hæc ad mundum adspectabilem non pertinent, neque etiam sensu externo percipiuntur, qualia sunt observabilia, de quibus hic loquimur (§. 67).

§. 70.

Modorum, qui enti composito insunt, ratio sufficiens non continetur nisi in contiguo. Modi enim mutabiles sunt (§. 314. *Ontol.*), consequenter enti actu non insunt, nisi quatenus actui mutatio quædam in composito accidit (§. 290 *Ontol.*). Quare cum in ente composito nulla accidat mutatio nisi per motum (§. 667 *Ontol.*), ipsa autem experientia constet (id quod inferius independenter a propositione præsente §. 327. demonstrabitur) nullum corpus motum producere in altero absque mutuo contactu; ens istud, quod rationem modi, qui in ente composito determinatur, in se continet, ipsum contingere debet. Enimvero entia composita extensa sunt (§. 619 *Ontol.*), adeoque se mutuo contingentia contigua sunt (§. 556 *Ontol.*). Ens igitur, in quo continetur ratio sufficiens actualitatis modi in composito eidem contiguum est.

Ratio modorum continui, positi ubi quærenda.

Experientia idem confirmat, quatenus non observamus modum aliquem composito induci nisi a contiguo. Poteramus igitur istud a posteriori sumere tanquam notionem communem. Enimvero id semper fieri debere, nonnisi per rationem patet. Atque ideo a nobis demonstrandum fuit, quod, qui in attentione desiderati patitur acumen suum, absque probatione admitteret. Propositio ontologica cum in Ontologia non fuerit demonstrata, per modum lemmatis hic interseritur: id quod etiam in casu simili observavimus. Obiter monemus, nos in Ontologia non fuisse scrupulosio-

res, quam par erat, quemadmodum judicium deproperantibus videri poterat. Alias enim lemmatibus non haberemus opus. Non tamen consultum fuit ut in Ontologia essemus nimis prolixi, ne ob apparentem principiorum sterilitatem nauseam crearemus lectori tyroni. Præstat igitur defectum, qui notari poterat in Ontologia, suo loco per lemmata supplere: id quod Geometris ipsis solenne methodi accuratæ legibus non repugnat, quæ minime requirunt, ut singula ibi demonstrentur, ubi propria eorum sedes est. Sufficit enim ea præmitti, ubi iisdem tanquam principiis habemus opus. Similiter in demonstrationibus anterioribus uti licet principiis, quæ inferius demum demonstrantur, modo observes, num independenter ab ea propositione demonstretur, ad quam demonstrandum ea adhibentur. Quoniam nobis accurata methodus inprimis curæ cordique est, ut ad eam lectores nostrorum sensim, sensimque perducamus; talia opportune annotantur, quæ methodo accuratæ repugnare videntur, cum tamen cum eadem pulchre conspirent.

§. 71.

Mutationes in mundo observabiles quomodo fiant.

In mundo adspectabili nullas observare licet mutationes, nisi quæ mediante motu contingunt. Etenim in mundo adspectabili non licet observare mutationes, nisi quæ in composito accidunt (§. 69). Quare cum in composito nullæ accidere possint mutationes, nisi quæ fiunt mediante motu (§. 667 *Ontol.*); neque etiam in mundo adspectabili observare licet mutationes alias, nisi quæ mediante motu fiunt.

Propositio hæc intelligenda est tum de toto universo, quatenus corpora totalia sunt partes ejusdem, tum etiam de partialibus, quæ suas habent partes sibi proprias, & de totalibus, quatenus eorum partes spectantur partialia: id quod ex demonstratione facile intelligitur.

§. 72.

Motus regulæ cur dentur.

Motus in mundo, etiam adspectabili, suas habet regulas. Quoniam nihil est sine ratione sufficiente, cur potius sit quam non sit (§. 70 *Ontol.*); ratio quoque detur in dato quocunque casu, cur motus talis potius sit quam alius, nempe cum in motu spe-

Digitized by Google

spectetur inprimis celeritas & directio (§. 642. 653 *Ontol.*), cur talis sit potius celeritas mobilis, quam alia; cur talis potius sit directio, qua mobile versus plagam datam progreditur, quam alia. Quoniam itaque in dato casu motus rationi isti conformiter determinari debet; motus in mundo adspectabili suas habet regulas (§. 475 *Ontol.*)

Quænam sint regulæ istæ, docebimus inferius, ubi earum principia demonstraturi sumus.

§. 73.

Mundus omnis, etiam adspectabilis, machina est. Mundus enim est ens compositum (§. 62), etiam adspectabilis (§. 49), & mutationes in eo modo compositionis convenienter consequuntur (§. 63), ad regulas motus (§. 71. 72). Quare cum ens compositum sit machina, in quo mutationes modo compositionis seu structuræ ipsius convenienter ad regulas motus consequuntur (§. 65); mundus omnis, etiam adspectabilis, machina est. *Mechanismus mundi stabilitur.*

Apparet hinc, quo sensu mundus dicatur machina a Physicis recentioribus, simulque intelligitur mechanismum mundi nihil absurdi involvere, ut adeo non habeant cur sibi a mechanismo metuant, qui notione machinæ distincta paulo ante (§. 65) explicata destituuntur, nec eam ad mundum applicare didicerunt.

§. 75.

Omne ens compositum machina est. Quoniam enim ratio eorum, quæ composito conveniunt, in modo compositionis continetur (§. 535 *Ontol.*), adeoque per hunc intelligitur, cur tales mutationes in eodem contingere possint (§. 56 *Ontol.*); mutationes omnes modo compositionis convenienter conjunguntur. Quoniam vero eædem etiam mediante motu accidunt (§. 70); ens compositum omne machina est. *Mechanismus entis compositi.*

Poteramus ex propositione hac generali per modum corollarii deducere propositionem præcedentem. Demonstramus vero, & mundum, & omne ens compositum, qualia sunt entia in mundo adspectabili observabilia omnia, esse machinas, ut morem loquendi Physicorum moder-

Digitized by Google

modernorum ad notionem distinctam eamque fœcundam reducamus, ficque de mechanismo corporum ex veritate statuere liceat, præsertim cum plurimi judicium suum de eodem deproperare soleant.

§. 75.

Mechanica philosophia quænam sit.

Mechanice de rebus in mundo adspectabili existentibus philosophatur, qui mutationes, quæ ipsis accidunt, ex eorum structuris, texturis & mixtionibus, seu ex modo compositionis secundum regulas motus intelligibili modo explicat. Etenim qui mutationes, quæ rebus in mundo adspectabili existentibus, ex modo compositionis, seu structuris, texturis & mixtionibus earum secundum regulas motus intelligibili modo explicat; is rationem redditurus mutationum, quæ ipsis accidunt (§. 56 *Ontol.*) eas tanquam machinas considerat (§. 65), consequenter mutationes illarum eodem modo explicat, quo machinarum operationes explicare solemus. Mechanice itaque philosophatur.

Quoniam philosophia mechanica merito commendatur, atque adeo rerum naturalium mutationes ad causas suas revocaturi mechanice philosophari constituunt; quid sit mechanice philosophari nobis explicandum fuit, ne sibi hoc pacto philosophari videantur, qui tamen ab hoc philosophandi genere procul sunt remoti. Consultum quoque fuit notionem philosophiæ mechanicæ explicari, ne eam damnent, vel contemnant, qui ne quidem intelligunt, quid sibi velit hoc philosophandi genus. Quoniam vero in antecedentibus ostendimus, mundum eo sensu machinam dici, quo mutationes ejus modo compositionis convenienter ad regulas motus consequuntur (§. 73), & eodem sensu entia in universum omnia, quæ in mundo adspectabili existere observamus, tanquam entia composita, machinarum nomine compellari (§. 74); dubium fane nullum supereſt, quin philosophia mechanica possibilis sit. Suo autem loco ostendemus, modum compositionis in mundo adspectabili triplicem observari, scilicet structuram, qui convenit corporibus organicis, qualia sunt corpora animalium & vegetabilium; texturam, quæ est massarum similarium, veluti metallorum & lapidum, atque mixtionem, quæ spectatur in corporibus mixtis. In præsente autem propositione vocabulo generali contenti esse possumus, neque opus est ad differentiam istam attenda-

rendamus, cujus nonnisi illustrandæ propositionis gratia mentionem injicimus, cum ea demonstrationem minime ingrediatur.

§. 76.

Datur in mundo ordo tum in simultaneis, tum in successivis. Res successivæ in mundo connectuntur (§. 48. 54), adeoque a se invicem dependent ut causata a suis causis (§. 23), consequenter ita se invicem consequuntur, ut præcedens contineat in se rationem, cur sequens existat, curque tale existat (§. 881. 866 *Ontol.*), adeoque antecedenti insint ea, per quæ intelligitur, cur sequens existat & cur tale existat (§. 56 *Ontol.*). Quoniam adeo modus, quo successivum unum alterum consequitur, non differt a modo, quo alterum quodcunque consequitur id, quod ipsum præcedit, si ad solam successionem respicias (§. 181 *Ontol.*); in modo, quo successiva se invicem consequuntur, similitudo quædam obvia est (§. 195 *Ontol.*). Datur igitur in rebus successivis universi ordo (§. 472 *Ontol.*). *Ordo universi.*

Enimvero quoniam successiva vel sunt modi rerum dutantium (§. 703 *Ontol.*), vel per modificationes rerum existentium prodeunt (§. 683. 688. 542 *Ontol.*); simultanea ita collocari debent, ut unum esse possit, aut saltem apparere queat causa ortus successivi ex præexistentibus aliis. Quare etiam modis, quo coëxistentia juxta se invicem collocantur, in singulis idem est, quatenus solius coëxistentiæ rationem habes (§. 181 *Ontol.*), consequenter in modo, quo res in mundo coëxistunt, seu juxta se invicem collocantur, similitudo quædam obvia est (§. 195 *Ontol.*). Datur igitur etiam ordo in rebus simultaneis, seu rebus in mundo coëxistentibus (§. 472 *Ontol.*)

Nondum hic expendimus universum naturæ ordinem, cum principia ad eum stabiliendum nondum fuerint tradita: sed de eo demum inferius ex instituto dicemus. Hic nobis sufficit demonstrasse, quod res in universo omnes & ordine quoad spatium collocatæ sint, & quoad tempus non minus ordine sibi invicem succedant, quæ perennia non sunt. Hunc ordinem facillime observare licet: ut adeo propositionis præsentis demonstratio ostendat modum omnium facilli-

tium, quo probari poteſt, dari aliquem in univerſo ordinem, tum ſi ſpatium ſpectes, tum ſi tempus reſpicias. Nimirum non aliud demonſtrandum eſt, quam quod præcedentia ſint cauſæ ſequentium, eundo per omnes corporum ſpecies, & quod coëxiſtentia ita collocata ſint, ut unum eſſe poſſit aut ſaltem apparere queat cauſa ortus ſucceſſivi alterius: quod poſterius non modo de corporibus mundi totalibus, verum etiam de partialibus oſtendendum. Quare cum in Phyſica explicetur, quomodo unum ſit cauſa alterius (§. 59 *Diſc. prælim.*), & in Teleologia doceamus, quomodo unum alterius gratia exiſtat (§. 85 *Diſc. prælim.*); Phyſicæ ac Teleologiæ uſus in ſtabiliendo ordine hujus univerſi quoad ſpatium atque tempus argumentis particulatibus hinc manifeſtus eſt. Talia opportune monemus, ut intelligatur Coſmologiam continere principia, quæ recludunt fontes argumentorum, quorum in Theologia naturali experimentali uſus eſt. Voco autem Theologiam experimentalem, quæ veritates in Theologia naturali dogmatica demonſtratas ex obſervationibus confirmat, ſicque quaſi ad examen revocat. Neque hoc mirum videri debet: cum enim Coſmologia generalis, quam hic tradimus, ſuppeditet principia, quibus in Theologia naturali ſcientifica ad demonſtrandas propoſitiones utimur, iſtorum autem principiorum veritas per omnes caſus in univerſo obvios tanquam totidem exempla confirmetur; per eosdem quoque tanquam argumenta ſpecialia confirmari debent, quæ per principia generalia demonſtrantur. Quemadmodum vero confirmationes ab iſtis exemplis petitæ dogmatis Theologiæ naturalis elaboratem affundunt & ad aſſenſum inclinant; ita probationes per principia generalia aſſenſum immotum præſtant. Sed hæc ſuo loco evidentius patebunt. Ex demonſtratione autem propoſitionis præſentis patet, dari ideo in mundo ordinem cum ſimultaneorum, tum ſucceſſivorum, quia tam ſimultanea, quam ſucceſſiva inter ſe connectuntur, & quia mundus machina eſt (§. 65 73).

§. 77.

Dependentia ordinis ſimultaneorum ab ordine ſucceſſivorum.

Si datur ordo in ſucceſſivis, datur etiam ordo in ſimultaneis, quæ in mundo exiſtunt. Patet ex demonſtratione præcedente, dari in ſucceſſivis ordinem, quia inter ſe connectuntur, nempe quia a ſe invicem dependent per modum cauſati a ſua cauſa, & nexum perinde in coëxiſtentibus ac in ſucceſſivis eſſe ordinis rationem. Enimvero ſi ſucceſſiva in mundo connectun-

Digitized by Google

tur, simultanea quoque inter se connecti debent (§ 64). Quare si ordo in successivis datur, dabitur etiam ordo in simultaneis.

Patet adeo ordinem in simultaneis adeoque eum, qui est in spatio, (§. 589 *Ontol*) dependere ab ordine successivorum, adeoque quoad tempus in universo obvio (§. 592 *Ontol.*), sicuti uterque ab eorum mutuo nexu pendet (§. 76). Et sane cum ordo successivorum necessario dependeat ab ordine simultaneorum, ita ut ille poni nequeat, nisi hoc ponito; ordo successivorum ratio est ordinis simultaneorum (§. 56 *Ontol.*), atque per illum hic determinatur (§. 105 *Ontol.*).

§. 78.

In Mundo datur veritas transcendentalis. Etenim mundus machina est (§. 73), consequenter mutationes modo compositionis convenienter ad regulas motus consequuntur (§. 65). Quoniam adeo per modum compositionis & regulas motus intelligitur, cur hæc potius mutatio accidat, quam alia; nihil in mundo accidit absque ratione sufficiente (§. 56 *Ontol.*). Et quia præterea in eodem res omnes a se invicem dependent quoad existentiam (58), adeoque unum existit, quia existunt, vel extitere, vel extitura sunt cetera (§. 851. 118 *Ontol.*); nullis contradictoriis in mundo locus est (§. 42. 79 *Ontol.*). In mundo igitur datur veritas (§. 493 *Ontol.*), transcendentalis scilicet. *Veritas mundi.*

Idem etiam sic ostenditur. In mundo datur ordo tum in simultaneis, tum in successivis (§. 76). Enimvero ordo in veritate eorum, quæ simul sunt ac se invicem consequuntur, veritas transcendentalis est (495 *Ontol.*). In mundo igitur veritas transcendentalis est.

Ex demonstratione priori liquet, dari in mundo veritatem, quia machina est, ut adeo mechanismus mundi sit fons veritatis transcendentalis, quæ in mundo tanquam ente datur, & quæ mundum ens verum efficit atque ab imaginario distinguit. Idem quoque ex demonstratione posteriori consequitur, quamvis non adeo manifesto obvium sit. Etenim in ea ex ordine colligitur veritas. Constat autem ordinem dari in mundo, quatenus machina est (*not.* §. 76). Ergo & veritas in eodem datur, quatenus machina est. Talia ideo observamus, ut notionem mechanismi, quem philosophi recentiores amplexi

sunt

ſunt & tantopere commendant, a labe purgemus, quam eidem adſpergunt, quotquot diſtincta notione mechaniſmi deſtituti neſcio quam neceſſitatem abſoluram ab eodem inſeparabilem ſibi imaginantur. Attendant tamen, qui judicium deproperare nolunt, ad notionem machinæ & modum, quo eam cum notione mundi connectimus. Etenim ex notionibus judicandum eſt de rebus, ſi ſanum judicium ferre volueris, abſurdas opiniones auctoribus affingere nolueris. Equidem ſalvo ſyſtemate noſtro a voce machinæ prorſus abſtinere potuiſſemus, cum enim denominationes rerum arbitrariæ ſint, nulla ſane neceſſitas eſt ut vocabulo aliquo utamur: quoniam ſtamen a receptis terminis non eſt recedendum (§ 147 *Diſc. prælim.*), noſtrum fuit & terminum iſtum retinere, & diſtincta præterea ratione explicare (§. *cit. Diſc. prælim.*)

§. 79.

Fundamentum Phyſica.

Quoniam veritas logica propoſitionum univerſalium datur, eædemque ad caſus ſingulares applicari poſſunt, quia in rebus veritas tranſcendentalis datur (§. 499 *Ontol.*); ideo *de mundo & rebus in eodem exiſtentibus propoſitiones univerſales veræ formari & ad caſus ſingulares applicari poſſunt.*

Hinc patet diſciplinam aliquam poſſibilem eſſe, in qua propoſitiones univerſales de mundo & rebus in eodem exiſtentibus demonſtrari poſſunt. Vocamus autem illam *Phyſicam* (§. 59 *Diſc. prælim.*). Atque adeo propoſitio præſens Phyſicæ poſſibilitatem loquitur. Ceterum quia veritas tranſcendentalis per mechaniſmum conſtituitur, (*not.* §. 78) & veritas logica a tranſcendentali unice pendet etiam in rebus naturalibus (§. *præſ.*); a mechaniſmo pendet, quod detur rerum naturalium ſcientia. Quoniam itaque mechaniſmus ſcientiam naturalem in ſua intrinſeca poſſibilitate conſtituit; non improbandum eſt, quod Phyſici recentiores philoſophiam naturalem mechanicam appellent. Et quia ens compoſitum omne machina eſt (§. 174); quivis facile videt, de omni corpore demonſtrari eodem modo poſſe, quo de mundo univerſo idem evicimus, quod in eodem detur veritas tranſcendentalis & notiones univerſales ab eodem abſtrahi poſſint. Non igitur opus eſt, ut idem de corpore particulari in ſe conſiderato denuo demonſtremus. Ceterum propoſitio præſens attentionem noſtram excitat ne in contemplandis rebus hujus univerſi acumen noſtrum deſiderari patiamur.

§. 80.

Digitized by Google

§. 80.

Successiva in Mundo sunt contingentia. Successiva in universo vel sunt substantiæ compositæ, veluti homines, animalia bruta, arbores; vel substantiarum modi, veluti calor aut frigus lapidis. Jam substantiæ compositæ, quæ sibi invicem succedunt, existere incipiunt, cum antea non existerent, & existere desinunt, cum antea existerent. Ita homo nascitur, per aliquod tempus vivit, iterumque moritur. Nascuntur etiam bruta, vivunt & moriuntur. Nascuntur arbores & vegetabilia cetera omnia, aliquandiu crescunt, tandemque rursus intereunt. Existentia igitur illorum entium mutabilis est (§. 290 *Ontol.*), adeoque contingens (§. 296 *Ontol.*). Cum adeo necessario non existant (§. 294 *Ontol.*); nec ratio sufficiens existentiæ in essentia eorum continetur (§. 308 *Ontol.*). Entia igitur contingentia sunt (§. 310 *Ontol.*). Modi in universum omnes contingenter insunt (§. 312 *Ontol.*). Quare cum ratio existentiæ eorundem in ipsis non contineatur (§. 308 *Ontol.*); ipsi etiam entia contingentia sunt (§. 310 *Ontol.*). Quoniam itaque in successivorum numero non sunt nisi substantiæ compositæ, vel earum modi; sunt autem tam illæ, quam hi etiam in contingentium numero *per demonstrata*; successiva in mundo adspectabili contingentia sunt. *Contingentia successiva.*

Idem etiam ex notione successivorum ostenditur. Successiva aliis existentibus nondum existunt & aliis adhuc existentibus existere desinunt (§. 569 *Ontol.*). Existentia igitur illorum mutabilis est (§. 290 *Ontol.*), adeoque contingens (§. 296 *Ontol.*): unde porro ut ante colligitur, quod sint in entium contingentium numero.

Successiva in mundo adspectabili esse entia contingentia sine probatione quivis facile largitur attendens in perceptionibus confusis ad ea, quæ demonstratio distincte evolvit. Sine demonstratione tamen non evidenter patet propositionis universalitas: quæ cum ex notione successivorum a priori demonstrari possit, de mundo omni, non tantum de adspectabili, vera intelligitur (§. 48 55).

Digitized by Google

§. 81.

Contingentium series in mundo.

Mundus continet seriem rerum contingentium. Mundus enim continet seriem rerum successivarum (§. 43. 55). Quare cum successiva in mundo sint contingentia (§. 80); mundus seriem rerum contingentium continet.

§. 82.

Qualis ea sit in mundo adspectabili.

In mundo adspectabili contingentium series non simplex est, sed multiplex. In Tellure nostra series longe plurimæ contingentium deprehenduntur, sive substantias compositas spectes, sive earum modos. Immo in qualibet substantiarum contingentium specie series plures dantur. Sola hic opus est attentione, ut veritatem asserti agnoscas. Ishiusmodi contingentium seriem constituit genus humanum, sed eam non simplicem, quin potius multiplicem. Sume enim hominem quemcunque qui vivit: nemo est, qui dubitet, eum a parentibus per continuatas longa serie generationes descendere, quæ ubi terminanda sit reperire non datur. Idem adeo cum de homine omni intelligatur, seriem hominum per generationem a se invicem descendentium non simplicem esse, sed multiplicem nemo non agnoscit. Similes contingentium series constituunt quoque bruta, quæ nunc vivunt, singula in quovis quadrupedum, bipedum & multipedum, natatilium & reptilium genere. Etenim animantia bruta non minus quam homines per continuatas generationes a se invicem descendunt. Series quoque istiusmodi constituunt vegetabilia singula in quovis eorum genere. Constat enim unumquodque etiam vegetabile per generationis quandam speciem ab altero descendere, sive ex semine procreetur, sive ex radicibus alterius propullulet, sive quocunque modo alio a sui simili ortum ducat. In regno igitur animali & vegetabili veritas propositionis adeo manifesta est, ut nemo non eandem perspiciat. Quodsi ad cetera successiva animum advertas, veluti ad meteora, non minus contingentium

series

series multiplices deprehendes, etsi hic ea, quæ in eadem serie constituuntur, non sint singula ejusdem speciei, quemadmodum in seriebus hominum, animalium, vegetabilium. Si ad modos respicis; ipsa profecto Tellus contingentium seriem multiplicem exhibet. Sume aliquam in superficie Telluris partem libero aëri expositam: nemo non agnoscit, eam nunc fieri calidam, nunc frigidam; nunc humidam, nunc siccam; nunc duram, nunc mollem, atque mutationes istæ, quæ modorum variationes sunt (§.703 *Ontol.*), continuæ sunt & per eadem secula retro extenduntur, quæ generationes hominum, animalium atque plantarum pervagantur. Si denique substantiam contingentem quamcunque, veluti corpus alicujus hominis, sumas & ad omnes mutationes, quæ per omnem vitam eidem accidunt, attentionem tuam dirigas; tot rerum contingentium series deprehendes, ut earum numerum inire vix liceat, quæ etsi in eodem subjecto non continuentur retro per omnia secula anteriora, in aliis tamen subjectis utique continuantur: quod tamen ut hic evidentius monstretur opus non est. Enimvero hodie ex observationibus Astronomorum constat, planetas omnes, Saturnum scilicet cum quinque Satellibus suis, Jovem cum Satellibus quatuor, Martem, Venerem, Mercurium atque Lunam esse corpora Telluri, quam inhabitamus, adeo similia, ut cum eadem ad eandem speciem referri debeant, sicuti homines omnes ad eandem speciem pertinent. Constat etiam ex iisdem observationibus, in superficie planetarum generationes atque corruptiones continuas contingere. Vi argumenti igitur ab analogia petiti non immerito colligitur, in singulis quoque planetis series plurimas contingentium deprehendi, sive substantias compositas spectes, sive earum modos, & respectu posteriorum in qualibet substantiarum contingentium specie series plures dari. Sol, corpus per se lucidum, adeoque peculiarem cum fixis corporum mundi totalium speciem constituens non minus mutationibus in superficie sua obnoxius est:

quemadmodum ex obſervationibus Aſtronomorum de maculis ſolaribus docetur cum in Aſtronomia, tum in Phyſica. Quamobrem in eodem quoque contingentium quandam ſeriem deprehendi debere manifeſtum eſt, idemque vi argumenti ab analogia petiti colligitur de ſtellis fixis ſingulis. Motus denique planetarum circa ſolem perpetuis ac continuis mutationibus obnoxius novas contingentium ſeries exhibet. Et quamvis olim creditum fuerit, ſtellis fixis quoad ſitum, ſi ab elongatione a principio aetis diſceſſeris, mutationes nullas accidere; recentior tamen aetas, obſervatoribus *Hookio*, *Flamſtedio*, *Caſſino*, *Roemero*, *Manfredio*, annuas quoque mutationes quasdam detexit ad cauſam ſuam nondum revocatas. Taceo motum vertiginis corporibus mundi totalibus cum Sole communem, qui multiplices variationum ſitus punctorum in illorum ſuperficiebus aſſumtorum ſeries attentioribus exhibet; immo cum in planetis a motu vertiginis diei atque noctis vicißitudo dependeat, in Terra autem quotidie obſervemus, quæ inde mutationes in rebus terreſtribus proficiſcantur; motus vertiginis eſt fons, unde novæ contingentium ſeries manant. Atque ex his omnibus ſimul ſumtis liquet, in mundo adſpectabili contingentium ſeriem non ſimplicem eſſe, ſed multiplicem.

Forſan attentioribus unum alterumque dubium ſuboriri poterit: conſultum igitur videtur, ut idem tollamus. Nimirum ſi genealogias hominum dato tempore exiſtentium perſequi licuerit usque ad ſuum principium; una eademque perſona in ſeriebus pluribus conſtituenda foret. Etenim liberi ab eodem patre ex eadem matre geniti eosdem habent aſcendentes. Enimvero cum una eademque perſona diverſo reſpectu conſideretur, prout vel ad hanc, vel ad aliam perſonam genitam refertur; ſierierum multiplicitas minime evertitur, etſi lineæ rectæ continuatæ cum aliis coincidant, quemadmodum ſurculi arborum in ramos, rami tandem in truncum abeunt; ubi enim res omnes inter ſe connexæ ſunt, quemadmodum in mundo adſpectabili obtinet (§. 14), aliter res ſeſe habere nequit. Immo in ſuperioribus jam demonſtravimus unum idemque ens permanens plus ſimplici vice in ſeries ſucceſſivorum conſtitui poſſe, quatenus

successive entis alicujus vicem tueri potest, quod est causa alterius existituri (§. 25): id quod hic ad patrem diversorum liberorum non uno generandi actu genitorum applicari debet. Et quemadmodum superius (§. 29) ostendimus, si qua a communi causa simul producuntur, ea inter se connecti tanquam successiva simultanea; ita idem huc facile applicatur, si omnes antecedentes communes consideres tanquam causam plurium: id quod vi notionis causæ remotæ (§. 889. 902 *Ontol.*) licet. Cum enim nonnisi in omnibus simul sumtis ratio actualitatis effectus causæ proximæ contineatur, si eum distincte cognoscere volueris ut simul aptitudo causæ proximæ ad effectum producendum pateat (§. 901. 902 *Ontol.*); omnes utique simul sumtæ causam effectus constituunt (§. 88) & proximam remotiores omnes sufficientem reddunt (§. 397 *Ontol.*). Atque sic demonstrativa ratione patet per illam serierum retroductarum coincidentiam diversas inter se connecti. Quæ diximus de genealogiis hominum, eadem quoque tenenda sunt de brutis & vegetabilibus per generationem a se invicem descendentibus. Rationes enim, quibus ad dubium tollendum usi sumus, adeo generales sunt, ut ad ens omne applicari possint. Dubium alterum suboriri poterat a terminatione serierum. Pone enim filium parentis unigenitum, vel ex liberis multis solum superstitem, improlem denasci: series illa contingentium a primordio rerum huc usque continuata abrumpitur, seu prorsus terminatur. Enimvero etsi series ista non continuetur in genere humano, cum tamen materia, ex qua corpus hominis constabat, post mortem non annihiletur, quemadmodum deinceps demonstraturi sumus, a morte hominis alias mutationes subit atque adeo successivorum series sub alio schemate continuatur. Idem etiam valet in animalium & vegetabilium quovis genere. Poteramus quoque ad confirmandam propositionem præsentem totum genus humanum considerare tanquam unam successivorum seriem, in qua posteri constanter descendunt a majoribus. Hæc enim series nunquam extinguitur; sed semper continuatur. Et idem valet de quacunque animalium specie, immo & de qualibet specie vegetabilium.

§. 83.

Actus contingentium in mundo determinatur per seriem contingentium, quæ a se invicem dependent ut effectus a sua causa. Datur enim in mundo series rerum contingentium (§. 81), quæ eodem

Quemodo actus contingentium determinetur.

eadem ſunt cum ſucceſſivis (§. 80), adeoque inter ſe connectuntur (§. 48. 55). Dependent igitur contingentia a ſe invicem, quemadmodum effectus a cauſa efficiente (§. 23). Quare cum in ſerie cauſarum ſubordinatarum prima & quælibet intermedia ſit cauſa efficiens effectus ultimæ (§. 930 *Ontol.*); cujuslibet contingentis cauſæ ſunt res omnes in eadem ſerie ſucceſſivorum conſtitutæ anteriores. Quoniam itaque contingens ideo actum ſuum conſequitur, quia ipſum præceſſere cetera in illa ſerie, in qua conſtituitur (§. 886. 56 *Ontol.*); exiſtentia ſive actus contingentis determinatur per ſeriem contingentium, quæ a ſe invicem dependent ſicuti effectus a ſua cauſa.

Idem in exemplis manifeſtum eſt. Pone enim genealogiam tuam continuari usque ad hominem primum, a quo teſte ſcriptura ſacra totum genus humanum per continuatas generationes deſcendit: habebis ſeriem contingentium, quæ a ſe invicem dependent ut effectus a ſua cauſa: etenim perſona quævis ad proxime ſuperiorem ſeſe habebit ut filius ad patrem. Ponamus te a primo homine deſcendere per 120000 generationes, omnes illæ perſonæ, quæ numerum 120000 complent, ſimul conſiderandæ ſunt tanquam cauſæ actum tuum determinantes: etenim niſi primus homo extitiſſet, ceteri omnes non extitiſſent, nec tu genitus fuiſſes. Et ſi in ſerie iſta perſona quæcunque non extitiſſe fingatur, nec ceteræ eam ſecutæ extitiſſent, conſequenter nec tu in lucem editus fuiſſes. Exiſtentia igitur tua determinatur per integram ſeriem contingentium, quæ a ſe invicem dependent ut effectus a cauſa. Quæ de hominibus manifeſta ſunt, ea etiam patent de quovis animali, quod non minus per generationem deſcendit ab alio itidem ab alio genito. Immo de vegetabilibus, quæ ex ſemine naſcuntur, eodem prorſus modo idem colligitur. Enimvero cum hic non attendatur niſi dependentia, quæ inter cauſam & effectum intercedit; ideo absque demonſtratione liquet, modum, quo actualitas hominum, animalium atque vegetabilium determinantur, ad res quascunque contingentes transferri poſſe in mundo obſervabiles (§. 89. 23).

§. 84.

Contingentium dependentia.

Entia contingentia compoſita in mundo in actu ſuo a coexiſtenti-

stentibus dependent. Quoniam essentia entium compositorum consistit in modo, quo partes tales invicem combinantur (§. 533 *Ontol.*); tamdiu existunt, quamdiu partes tales isto modo coëxistunt. Quia vero contingentia sunt *per hypoth.* adeoque in scala successivorum continentur (§. 80), aliis existentibus oriuntur, iterumque intereunt (§. 569 *Ontol.*), consequenter partes illæ, in quarum combinatione consistit, non necessario ita coëxistunt & per datum quoddam tempus coëxistere pergunt. Enimvero cum ratio sufficiens coëxistentiæ continuatæ detur necesse est (§. 70 *Ontol.*), eaque in partibus ipsis coëxistentibus non contineatur, cum alias necessario (§. 118 *Ontol.*), adeoque semper ita coëxisterent (292 *Ontol.*); extra eas contineatur necesse est, consequenter in coëxistentibus (§. 569 *Ontol.*). Entia igitur contingentia composita in mundo in actu suo a coëxistentibus dependent (§. 581 *Ontol.*) *dentia in actu a coëxistentibus.*

Patet idem in mundo adspectabili per exempla eunti. Sane ipsum corpus nostrum vivens in actu suo dependet a cibo ac potu, quo fruimur, ab aëre, quem respiramus, a calore ambiente, quo sanguinis aliorumque humorum fluiditas conservatur. Abstine enim a cibo & potu, corpus fame consumetur atque enecabitur. Tolle aërem, cessante respiratione corpus intumescet, motus cordis cumque eo motus sanguinis sistetur, & subito morieris: id quod docent exempla animalium vacuo ab aëre spatio inclusa, in philosophia experimentali distinctius exponenda. Tolle calorem ambientem, corpus frigore destruetur, ut animam reddere cogaris. Patet adeo corpus nostrum, quatenus vivum est, adeoque a corruptione alias secutura liberum, pendere a rebus aliis coëxistentibus. Quodsi causas rerum ex Physica supponere liceret, multo idem evidentius pateret: dependentia enim corporum in actu suo a contiguitate aliorum in Physica distinctius explicatur. Sane causa gravitatis, causa cohæsionis partium, causa elateris tandem in actionem fluidi cujusdam contigui resolvitur, ut alias causas, a quibus corpus humanum dependet, propiores jam non attingamus. Quæ de humano corpore nemo negare valet, si vel modica attentione utatur; ea de quovis animali bruto in quadrupedum, volatilium, natatilium & reptilium genere eodem fere modo patent, & pisces in actu suo ab aqua, quemadmodum nos & animantia cetera ab aëre pendent.

dent. Atque idem de vegetabilibus etiam patet, modo ad experientias obvias respicias. Equidem metalla & mineralia, tanquam massæ inertes, difficultatem facessere videntur: sed ea tantum apparens est, non vera. Ecquis enim est qui nesciat, massas istas esse graves, esse duras, esse ex parte elasticas? Causas vero rerum physicas scrutaturi deprehendemus, si frustum aliquod metalli aut mineralis in vacuo extra mundum existere ponamus, idem nec grave, nec durum, nec elasticum amplius esse posse, adeoque tale non amplius exiturum.

§. 85.

Dependentia compositorum quoad modificationes.

Entia composita in mundo in modificationibus suis a contiguis dependent. Modificationes enim sunt modorum variationes, seu successio modi unius in locum alterius (§. 704. *Ontol.*). Enimvero modorum compositi ratio sufficiens non continetur nisi in ente alio ab eodem diverso eoque contiguo (§. 70). Composita igitur in mundo in modificationibus suis a contiguis dependent.

Exempla, quæ in superioribus dedimus (*not.* §. 70) etiam propositionem præsentem illustrant.

§. 86.

Status compositorum in mundo dependentia.

Quoniam status rei interni mutatur, si modi non manent iidem (§. 710 *Ontol.*), entia autem composita in mundo in modificationibus suis a contiguis dependent (§. 85); *status quoque entium compositorum in mundo a contiguis dependent.*

Non opus est exemplis aliis ad corollarium hoc illustrandum, quam quæ propositionis præcedentis illustrandæ gratia ex superioribus modo (*not.* §. 85) civimus.

§. 87.

Modus quo actualitas compositi contingentis determinatur.

Entis compositi contingentis in mundo existentia eorumque modi determinantur per mundum integrum. Etenim actus entium compositorum tanquam contingentium in mundo determinatur per seriem contingentium, quæ a se invicem dependent ut effectus a sua causa (§. 81), adeoque seriem rerum successivarum inter se connexarum supponunt (§. 23). Eadem in actu suo a coexistentibus (84) & in modificationibus, per quas

in

in statu causalitatis constituuntur (§. 884 *Ontol.*), a contiguis dependent (§. 85), adeoque rerum coëxistentium inter se connexarum (§. 10) seriem præsupponunt. Quamobrem cum series rerum successivarum & simultanearum inter se connexarum sit mundus (§. 48): entis compositi contingentis in mundo existentia determinatur per integrum mundum.

Idem etiam de modis entium compositorum eodem modo demonstratur. Etenim modi rerum contingenter insunt (§. 312 *Ontol.*), adeoque in composito non determinantur nisi per seriem contingentium, quæ a se invicem dependent ut effectus a sua causa (§. 83) & a contiguis ipsimet dependent (§. 85). Quamobrem ut ante colligitur, modum determinari per integrum mundum.

Si omnem rerum nexum tum quoad spatium, tum quoad tempus evidenter perspiceremus, propositio præsens nihil difficultatis haberet. Quivis enim intuitiva ratione cognosceret, ut dato tempore datoque in loco oriatur ens aliquod compositum, quod antea non extiterat, vel ut ens quodpiam compositum modificetur, utique præsupponi, ut existat hic mundus & ut præcesserit omnis status, quo tempus reale præterlapsum continetur. Id enim per se patet, quæ demum ventura sunt, non influere posse in determinationem actus eorum, quæ precedunt. Pendent tamen etiam antecedentia a venturis, quatenus nimirum quæ præcedunt talia esse debent, ut talia potius in posterum eveniant quam alia, nempe ut futurorum sint causæ, si non propinquæ, saltem remotæ. Etenim hoc pacto ex venturis quoque intelligitur, cur talia præcesserint, & ex iis colligi potest, qualia præcesserint, consequenter in venturis quoque continetur ratio præcedentium (§. 56 *Ontol.*), atque adeo præcedentia a venturis quoque dependent (§. 851 *Ontol.*). Atque ab hac futurorum a præteritis & præsentibus dependentia notio sapientiæ pendet, qua finis prospicitur, media ejus gratia præcessura constituuntur.

§. 88.

Omne causatum per suam causam & effectus actualitas per causam efficientem determinatur. Quoniam enim ratio, cur causatum existat, vel etiam tale existat, in causa continetur *Determinatio causati per*

causam & effectus per efficientem.

(§. 883 *Ontol.*); de causato affirmari potest, quod existat, quodque tale existat, quia extitit causatum atque tale fuit (§. 56 *Ontol.* & §. 205 *Log.*). Causatum igitur per causam suam determinatur (§. 113 *Ontol.*).

Quoniam effectus quoad actualitatem suam causatum est, causa vero efficiens ejusdem causa (§. 886 *Ontol.*); effectus quoad actualitatem suam per causam efficientem determinatur, *per demonstrata.*

Propositio hæc in numero lemmatum est, quod sit ontologica, quæ cum in Ontologia non fuerit demonstrata, hic in subsidium sequentium demonstrari debebat, ne in evolutione notionum desiderari pateremur industriam nostram nostrumque acumen.

§. 89.

Continuitas determinationis contingentis unius per alterum.

Actus contingentium in mundo determinatur per seriem contingentium, quorum unum determinatur per alterum quoad actualitatem suam. Etenim determinatur per seriem contingentium, quæ a se invicem dependent ut effectus a sua causa (§. 83). Quare cum effectus per causam efficientem quoad actualitatem determinetur (§. 88); actus contingentium in mundo determinatur per seriem contingentium, quorum unum per alterum quoad actualitatem suam determinatur.

Exempla superius (*not.* §. 83) allata propositionem præsentem illustrant.

§. 90.

Ratio sufficiens contingentium in mundo.

Contingentia in mundo non habent rationem sufficientem actualitatis suæ in serie successivorum, sed in ente alio extra seriem istam constituto, eoque necessario. Actus enim contingentium in mundo determinatur per seriem contingentium, quorum unum determinatur per alterum quoad actualitatem suam (§. 89). Enimvero in serie contingentium, quorum unum per alterum determinatur, non continetur ratio sufficiens, cur quodlibet eorum potius sit, quam non sit (322 *Ontol.*), sed ratio sufficiens existentiæ in ente alio extra seriem, eoque necessario habet

Digitized by Google

habet (§. 324 *Ontol.*). Contingentia igitur in mundo non habent rationem sufficientem actualitatis suæ in serie successivorum, quæ contingentium seriem constituit (§. 80), cur quodlibet eorum potius sit, quam non sit; sed in ente alio extra illam successivorum seriem constituto, eoque necessario.

Per propositionem præsentem patet, seriem contingentium, quorum præcedens continuo est causa sequentis proxima, præcedentia autem omnia simul sunt causæ remotæ ejusdem, non posse terminari in ente contingente, sed terminandam esse in necessario: id quod veteres indigitarunt quæstionem moventes, utrum gallina prior fuerit ovo, an ovum gallina prius extiterit? Quousque enim progrediaris, semper ponere debes ovum, ut gallinæ ortus concipi possit, & rursus gallina ante poni debet, quam ovum existere concipi queat. Atque idem multo evidentius est in notionibus distinctis, quam confusis ortus ovi ex gallina & gallinæ vicissim ex ovo. Nunquam igitur intelliges, cur gallina tua existat, si non admittis nisi seriem ovorum & gallinarum, in qua continuo ovum ex gallina, gallina vicissim ex ovo oritur, consequenter rationem sufficientem non reperies, quamdiu in serie illa subsistis. Apparet adeo, veterum animis insedisse notionem generalem propositioni præsenti respondentem, etsi in confusa acquiescentes ad exemplum animum adverterint, quod claritate sua eum percellit, evidentia rationis destituti: quam nos cum ea conjungere studemus. Apparet etiam, eos tacite principium rationis sufficientis in eo sensu admisisse, in quo nos idem stabilivimus in Ontologia (§. 56 & seqq. *Ontol.*): alias enim argumento ipsorum nullum adfuisset robur, cum illo sublato gallinæ primæ generatio æquivoca ex materia quacunque putrefacta tanquam absurda rejici nequeat, neque ulla quærenda sit ratio, cur gallina sic potius ovo prior prodierit, quam ovum gallina prius genitum fuerit. Quemadmodum nimirum ratio sufficiens excludit casum purum, ita illa sublata is est admittendus nec in numerum impossibilium amplius referendus. Etenim casus purus est, cujus existentiæ sive simpliciter sive ut talis, nulla datur ratio sufficiens in significatu nostro (§. 56 *Ontol.*) accepta, consequenter si nec in re ipsa, vel extra eam in ente alio quidpiam detur, unde intelligi potest, cur potius existat, quam non existat, & cur tale potius existat, quam aliud. Enimvero per nostram propositionem nondum patet, annon forte perennia quædam

dam mundi corpora, qualia ſunt planetæ atque fixæ, vel elementa rerum materialium ſint ens iſtud neceſſarium, in quo contingentium, quæ in ſerie rerum ſucceſſivarum conſtituuntur, exiſtentiæ ratio ſufficiens continetur. Quamobrem in ſequentibus porro nobis demonſtrandum erit, nec corpora quædam perennia, nec elementa rerum materialium entia neceſſaria eſſe poſſe. Hiſce enim viam ſternimus ad demonſtrandum in Theologia naturali Dei exiſtentiam atque attributa, atque adeo nemo ſanus rerumque intelligens reprehendet, quod ſummam ſectemur evidentiam in eorum gratiam, qui in re tam ardua evidentiam rationis expectant, qua naturaliter immotus efficitur aſſenſus. Nos ſane non ſumus veritatis conditores, ſed cognitores: talem igitur dare tenemur, qualis ea eſt, non qualem eſſe jubent ignavi.

§. 91.

Progreſſus in infinitum definitio.

Progreſſus in infinitum eſt ſeries rerum contingentium interminata: ut adeo in iſta ſerie nec primum detur, nec ultimum.

Equidem in demonſtranda exiſtentia Dei non opus habemus tanquam principio impoſſibilitate progreſſus in infinitum, ad quam nonnulli recurrunt; notio tamen ejus explicanda fuit, ut intelligamus, quid de illo progreſſu ſit ſtatuendum.

§. 92.

Ejus diviſio.

Dividitur *progreſſus in infinitum* in rectilineum & circularem. *Rectilineus* eſt, in quo a termino quocunque in eodem aſſumto continuo receditur: ſed *Circularis* eſt, in quo ad terminum, a quo receditur, rurſus cauſæ rerum reſtituuntur.

Denominatio deſumta eſt a linea recta & circulari. Sume enim terminum aliquem in linea recta data, & utrinque punctum aliquod fluere concipe ſecundum eandem directionem motu utrinque nunquam terminando: linea recta ſic deſcribetur infinita, hoc eſt, nunquam terminanda. Quodſi jam pro linea recta ſumas ſeriem finitam rerum ſucceſſivarum & punctum utrinque motu ſuo deſignare intelligas ſtatus mundi mutabiles, quoad res ſibi mutuo ſuccedentes; linea iſta recta utrinque interminata repræſentabit progreſſum in infinitum rectilineum. Quemadmodum enim aſſumto in linea recta utrinque interminata, ſeu in infinitum continuata, puncto B ab utraque

traque parte continuo ulterius progredi licet, ut ad punctum istud nunquam rursus revertaris, quantocunque intervallo progrediaris, sed continuo potius ab eodem longius promovearis; ita similiter assumta quacunque re successiva in serie causarum sibi invicem subordinatarum utrinque ulterius progredi licet, ut, quantocunque intervallo progrediaris, nunquam tamen ad eandem rem redeas. Circularis a peripheria circuli nomen trahit, quatenus est linea in se rediens. Etenim cum motus puncti in peripheria circuli sine fine continuari possit, tota tamen peripheria peragrata restituitur ad eundem terminum, a quo digressum fuerat; ita similiter in progressu rerum successivarum circulari successiones quidem continuæ sunt, sed dum continuantur restituitur tandem causa in serie ista assumta, unde successiones continuæ deducebantur.

§. 93.

Progressus in infinitum rectilineus est impossibilis. Si enim in serie causarum contingentium, quæ progressum in infinitum constituit (§. 91), continuo ascendas, ad aliam continuo causam contingentem pervenis, quocunque tandem intervallo series retro continuari supponatur (§. 92). Quare cum causa ista, ens contingens, rationem existentiæ suæ in se non habeat (§. 310 *Ontol.*); in progressu in infinitum rectilineo non datur ratio sufficiens existentis cujuscunque. Progressus itaque in infinitum rectilineus esse nequit (§. 70 *Ontol.*). Quare progredi in infinitum & progredi in linea recta sibi mutuo contradicunt (§. 43 *Ontol.*), adeoque progressus in infinitum rectilineus impossibilis est (§. 79 *Ontol.*) *Progressus in infinitum rectilinei impossibilitas.*

Idem evidentius patet, si demonstrationem ad formam indirectæ reducas. Pone enim seriem causarum contingentium, quæ per lineam rectam utrinque in infinitum extenditur & in ea effectum Q. Cum effectus Q sit contingens *per hypoth.* a causa quadam efficiente productus est (§. 908 *Ontol.*), quæ sit P. Sed causa P denuo contingenter existit *per hypoth.* ergo & ipsa a causa quadam efficiente producta est (§. *cit. Ontol.*), quæ sit O. Existit vero etiam O contingenter, adeoque denuo prærequirit

cauſam efficientem N (§. *cit. Ontol.*). Quare cum in ſerie aſſumta non dentur niſi entia, quæ contingenter exiſtunt *per hypoth.* admittenda erit exiſtentia effectus cujuscunque Q abſque ratione ſufficiente, cur potius exiſtat, quam non exiſtat. Sed ſine ratione ſufficiente nihil exiſtere poteſt (§. 70 *Ontol.*). Definitio adeo nominalis progreſſus in infinitum rectilinei, quæ hypotheſi aſſumtæ reſpondet, contradictionem involvit (§. 43 *Ontol.*), adeoque impoſſibilis eſt (§. 79 *Ontol.*)

Progreſſus adeo rectilineus in infinitum per principium rationis ſufficientis rollitur, qui communiter non ſatis evidenter refellitur. Vidimus autem veteres defectum rationis ſufficientis exiſtentiæ in progreſſu rectilineo in infinitum percepiſſe, cum animum ad eundem adverterent (*not.* §. 90), & revera ideo eundem tanquam abſurdum rejeciſſe, quamvis explicare minime valentes quod in notione confuſa ipſos ad aſſenſum propoſitioni præſenti præbendum compellebat, dixerint quæ non ſatisfaciunt acutioribus, nempe quod intellectus noſter non ferat infinitum cauſarum nexum, & quod linea recta infinita pertranſiri non poſſit, adeoque nunquam perveniretur ad effectum, quæque ſunt his gemina. Etenim ſi quæſiveris, cur intellectus non ferat infinitum cauſarum nexum, rationem ſane aliam reddere non poteris, quam quod in progreſſu hoc in infinitum nunquam perveniatur ad cauſam, in cujus exiſtentia acquieſcere poſſis, ſed ſemper redeat quæſtio circa effectum primum & ejus cauſam mota, unde hæc cauſa actualitatem ſuam fuerit conſecuta, conſequenter quod in illo non reperias, per quod intelligatur, quomodo tandem effectus datus actualitatem ſuam obtinuerit. Repugnat igitur progreſſus in infinitum intellectui, quatenus is actualitatem rei concipere nequit ſine ratione ſufficiente, (§. 74 *Ontol.*), talem autem in illo non percipit, effectu quocunque aſſumto. Quodſi lineam rectam infinitam ob defectum termini tibi imagineris tanquam impertranſibilem; in rationis ſufficientis defectum denuo recides, ubi ab imagine ſeparare volueris, quod cogitas. Seriem enim cauſarum contingentium inſtar lineæ rectæ infinitæ fingis, quatenus in ea rationem ſufficientem minime reperis, conſequenter cum nihil ſit ſine ratione ſufficiente, cur potius ſit quam non ſit (§. 70 *Ontol.*), eaque adeo nondum poſita nec poni poſſit id, quod propter eam potius eſt, quam non eſt; poſita nonniſi cauſarum contingentium ſerie nullus poni poteſt effectus,

atque

atque hoc pacto nunquam pervenietur ad aliquem effectum. Et sic demum intelligitur, quid sibi velit ista lineæ impertransibilitas, ut ita loquar, seu quid ab imagine separatum intellectui puro relinquatur, dum dicitur infinitum pertransiri non posse, adeoque nunquam perveniri ad effectum. Eodem autem simul modo patet, cur de progressu in infinitum ut cogitemus non sit opus, ubi ad causam primam eamque necessariam pervenire voluerimus, modo principio rationis sufficientis rite utamur: progressus enim in infinitum est ens imaginarium, in quod defectus rationis sufficientis transformatur, dum sub imagine exhibetur.

§. 94.

Casus purus dicitur actualitas sive existentia destituta ratione sufficiente. *Casus puri definitio.*

Nempe si A existat, neque detur in eo ratio intrinseca sufficiens, neque etiam extrinseca in ente alio ab eodem diverso, cur potius existat quam non existat, erit existentia ipsius A casus purus. Similiter si ponamus A modificari per B, ut jam A existat tale seu ut de eo prædicari possit B, neque detur in ipso A intrinseca, neque extra ipsum A in alio quodam C extrinseca ratio, cur B eidem potius insit, quam non insit; erit actualitas ipsius B casus purus. Quodsi desideres, ut hæc fiant clariora imaginibus intentus, pone pro A lapidem aut hominem, pro B calorem lapidis vel eruditionem hominis; nec casus purus quidpiam amplius obscuritatis habebit. Etenim si fingas pluvia coelitus delapsa instar fungi prodiisse hominem ex terra; istiusmodi hominis ortus foret casus purus, cum destitueretur ratione sufficiente, hoc est, non daretur neque in ipso, neque in terra atque pluvia quidpiam, per quod intelligi posset, quomodo existentiam consecutus fuerit homo. Similiter si fingas hominem vino inebriatum, ubi sibimetipsi redditus fuerat, se multa eruditione instructum deprehendisse: eruditionem consecutus dicetur per casum purum, cum nec in homine, nec in ebrietate contineatur aliquid, per quod explicari possit, quomodo eruditionem istam consecutus fuerit.

§. 95.

Casus purus impossibilis. Pone enim casum purum esse possibilem; dari igitur poterit (*§.* 133. *Ontol.*), consequenter aliquid existere potest, quod neque in se habet rationem intrinsecam, *Casus puri impossibilitas.*

ſecam, neque extra ſe in alio ente extrinſecam agnoſcit, cur potius exiſtat, quam non exiſtat (§. 49). Quare cum nihil ſit ſine ratione ſufficiente, cur potius ſit quam non ſit (§. 70 *Ontol.*), caſus purus contradictionem involvit (§. 43 *Ontol.*), adeoque impoſſibilis eſt (§. 79 *Ontol.*).

Ex demonſtratione præſente liquet, poſito principio rationis ſufficientis tolli caſum purum, qui non niſi a defectu rationis ſufficientis oriri poteſt, ut adeo cauſa ejus nulla ſit efficiens, ſed tantummodo deficiens. Impoſſibilitas adeo caſus puri cum principio rationis ſufficientis neceſſario connexa eſt.

§. 96.

Caſus purus ex mundo proſcriptus.

Quoniam caſus purus impoſſibilis (§. 95), adeoque dari nequit (132 *Ontol.*), *in mundo, etiam adſpectabili, caſus purus dari non poteſt.*

Dum caſus purus ex mundo adſpectabili removetur, omnia quoque ex Phyſica proſcribuntur monſtra imaginationis, quorum actualitas concipi nequit niſi per caſum purum. Pertinent huc, quod de converſione mundi adſpectabilis ſive veri in fabuloſum demonſtravimus (§. 77 *Ontol.*), principio rationis ſufficientis ſublato: etenim cum in illo voluntas hominis ſtet pro ratione eorum, quæ fiunt, in exiſtentia rerum admittuntur meri caſus puri.

§. 97.

Quænam actum conſequantur in mundo.

In mundo nihil actum conſequitur, niſi cujus cauſa in ſerie rerum, ex qua conſtat, continetur. Pone enim, ſi fieri poteſt, aliquid actum conſequi in mundo, cujus nulla cauſa continetur in ſerie rerum ſive ſucceſſivarum, ſive ſimultanearum, ex qua ille conſtat (§. 48). Quoniam in cauſa continetur ratio ſufficiens actualitatis, tum quatenus ens aliquod exiſtit, tum quatenus tale exiſtit (§. 883 *Ontol.*); actualitas illius entis ratione ſufficiente deſtituetur, adeoque caſus purus erit (§. 94): quod cum ſit abſurdum (§. 95), in mundo nihil actum conſequitur, niſi cujus cauſa in ſerie rerum continetur.

Patet adeo, cur multa ſint poſſibilia, quæ tamen actum nunquam conſequuntur, & quod abſonum ſit, cum *Spinoſa* aliisque abſolutæ neceſſi-

necessitatis defensoribus non plura admittere absolute possibilia, quam quæ actum in mundo adspectabili consequuntur. Pone duos nucleos cerasi maturos, quorum alter solo fœcundo committitur, alter diffracto putamine comeditur. Ex illo gignitur cerasus, quæ adulta cerasa quotannis edit: ex hoc nulla gignitur. Ecquis vero negaverit, æque possibile fuisse, ut ex secundo nucleo gigneretur cerasus, quemadmodum ex primo actu genita fuit. Etenim in statu possibilitatis inter arbores ex duobus istis nucleis gignendas nulla prorsus differentia intercedit. Quicquid in uno nucleo deprehendis, per quod arboris ex eo ortum possibilem concipis; idem etiam in altero obvium est: quemadmodum distinctius in Physica traditur, ubi ex structura seminis explicatur, quomodo arbor potentia eidem insit, seu quomodo ex eodem progerminare possit. Quodsi jam porro quæsiveris, quænam sit ratio, cur arbor una actum consequatur in hoc mundo, altera vero in regione possibilium relinquatur; ratio sane non est, quod huic actualitas seu existentia repugner, isti minime, cum existere utique possit, quod possibile est (§. 133 *Ontol.*); sed quod nucleus prior solo fœcundo committatur, posterior vero comedatur, consequenter quod arbor prior habeat in mundo causam, quæ actualitatem ipsius determinat, qua vero destituitur altera. Sola igitur plantarum seu vegetabilium semina innumera præbent exempla, quibus propositionis præsentis veritas confirmatur.

§. 98.

Quenam in mundo actum necessario consequantur.

Si quid intrinsece possibile fuerit & in serie rerum, ex qua constat mundus, habet causam efficientem sufficientem, id necessario actum consequitur. Etenim cum intrinsece possibile sit *per hypoth.* existere etiam potest (§. 133 *Ontol.*). Quare cum porro in serie rerum, ex qua constat mundus, causam efficientem sufficientem habeat *per hypoth.* causa illa aliquando poni debet. Quoniam itaque causalitas causæ efficientis in actione consistit (§. 886 *Ontol.*), ponetur aliquando ejusdem actio, quæ existentiæ illius ratio est, consequenter ipsum quoque quod intrinsece possibile fuerat actu poni debet (§. 898 *Ontol.*). Enimvero quodlibet dum est, necessario est (§. 288 *Ontol.*). Ergo ipsum necessario actum consequitur.

E. gr. Ex ſemine fœcundo planta progerminare poteſt. Quare ſi in mundo exiſtit homo, qui ſemen illud ſolo fœcundo committit, nullumque impedimentum adeſſe ponatur, quod actionem alicujus cauſæ ad vegetationem concurrentis intervertat (quod utique in propoſitione noſtra ſupponitur, cum nulla ejus mentio fiat); planta ex eodem neceſſario creſcit. Similiter ſi ſemen ſua ſponte decidens vi venti deferatur ad locum commodum, in quo germinare ac radices agere poteſt; actu germinabit atque radices aget, ſicque neceſſario ex eodem proveniet planta. Et cum plura ſemina fœcunda eodem tempore ex arbore quadam ſylveſtri decidunt, aliud ad locum vegetationi commodum defertur, aliud non defertur, quia illud impellitur vi venti ſecundum eam directionem, quæ ad locum illum tendit, & eo impetu, ut eum attingere, minime autem ultra eum progredi poſſit, hoc vero vel nulla vi venti impellitur, ſed perpendiculariter decidit in viam, vel juxta directionem eam, qua ad locum vegetationi aptum defertur, eo impetu movetur, quo locum hunc tanquam metam attingit. Movetur enim ſemen per modum corporum gravium in linea curva, quæ tandem humum attingit, cum vi impreſſa progrediatur, vi gravitatis autem continuo deſcendens humo fiat propior.

§. 99.

Quomodo ea exiſtere poſſent, quæ actu non exiſtunt.

Si quod intrinſece poſſibile in mundo conſequi deberet eum, quod eum non conſequitur, alia poni deberet rerum ſeries. Etenim ſi poſſibile aliquod in mundo actum non conſequitur, nulla ejus cauſa in ſerie rerum, quæ nunc conſtituit, continetur (§. 97). Quamobrem ſi exiſtere deberet, cauſa aliqua in mundo ponenda eſſet (§. 98), quæ nunc in eadem non exiſtit, *per demonſtrata*. Enimvero cum poſſibile illud contingens ſit (§. 310 *Ontol.*), actus ejus determinari nequit niſi per ſeriem contingentium, quæ à ſe invicem dependent ut effectus à ſua cauſa (§. 83), adeoque alia ponenda eſſet rerum contingentium ſeries, quam quæ nunc ponitur. Immo quia entia contingentia compoſita in actu ſuo etiam a coëxiſtentibus pendent (§. 84); coëxiſtentia quoque alia poni deberent, quam nunc ponuntur, quantum ſcilicet poſſibile ad actum producendum poſtulat, ut rationem actus ſufficientem in mundo agno-

scat. Apparet adeo, si quod intrinsece possibile in mundo actum consequi deberet, seriem rerum tum successivarum, tum simultanearum, hoc est, omnem rerum seriem aliam poni debere.

Indicavimus jam per aliam rerum seriem non intelligendam esse eam, in qua singula cum successiva, tum simultanea contraria iis ponuntur, quæ in præsente rerum serie deprehenduntur. Sufficit enim eam esse diversitatem, quæ ex assumta actualitate entis cujusdam contingentis consequitur. Neque vero quis reprehendet, seriem istam dici aliam seu ab ea, quæ existit, diversam, cum ita judicandum sit vi notionis diversitatis (§. 183 *Ontol.*), nisi in prima ratiocinandi principia impingere velit (§. 349 *Log.*). Quodsi imbecillior sit, ut ea capere possit, quæ evidentia rationis nituntur; ad imagines sibi consuetas rediens cogitet, se Petrum alium hominem appellare quam Paulum, etsi tam multa communia habeant, ut ideo a philosophis ad idem genus referantur atque eandem in disciplinis theoriam habeant, & vulgo eodem nomine compellentur. Ceterum propositionis præsentis veritas exemplo seminis fœcundi, quod paulo ante commemoravimus, illustratur. Etenim si id ad locum vegetationi aptum deferri debet, tum vel supponendum erit locum, quo jam impetu venti defertur, esse vegetationi aptum, cum in præsente rerum statu talis non sit, vel ventum ferri juxta aliam directionem, adeoque ex alia plaga spirare, quam nunc spirat. Quodsi primum sumas, contingentis hujus existentia denuo reddenda erit ratio per aliud quid, quod in rerum natura nunc non extitit, existere autem debebat, siquidem quod supponis adesse debuisset. Et quo magis in rerum causis physicis determinandis fueris versatus, eo longius seriem istam continuare poteris: ubi autem tibi subsistendum fuerit, vi notionis contingentiæ etiam confusæ intelliges poni debere causam aliam, quæ nunc non existit. Et eodem modo se res habet, ubi seminis ad locum fœcundum delationem tribuere velis vento ex alia plaga spiranti.

§. 100.

Quoniam alia rerum series, quam quæ existit, est mundus alius (§. 48); *Si quod intrinsece possibile actum consequi deberet, quod in mundo adspectabili actualitatem non consequitur, alius existere deberet mundus.* *Cur existentiam alterius mundi requirat,*

Facile apparet in casu speciali supponendum esse tantam inter mun-

dum adſpectabilem & alterum, qui ad actualitatem poſſibilis aſſumti determinandam prærequiritur, quanta ſufficit, ut quid contingens exiſtat, cujus modificandi gratia ſeries rerum a præſente diverſa inquiritur, v. gr. ut in allato exemplo procreatum fuerit ſeminis granum. Etſi enim hoc ſemen vel contingens ens aliud quodcunque pendeat vi cauſæ ſuæ a toto mundo (§. 87.), non tamen exiſtimandum eſt, omnia in mundo tam præterita, quam præſentia ita concurrere ad conſtituendam cauſam illam in ſtatu cauſalitatis ſuæ, ut præterea nihil in ipſis detur, niſi quod huc faciat: contrarium enim Phyſica docebit, & in exemplis manifeſtum eſt. Sane oceanus ſuppeditat vapores, qui in aëre in nubes coguntur & a ventis per terram continentem diſperguntur; non tamen ideo implicat, ut mare uſus adhuc alios in rerum natura habeat, cum iſto neceſſario non connexos. Gratis igitur ſumit *Spinoſa*, in dato v. gr. exemplo, ſemen illud, quod exiſtit in mundo præſente, non tamen ſolo fœcundo committitur, non extiturum, ſi alius extitiſſet mundus, in quo tales adeſſent cauſæ, quæ ipſum ad locum vegetationi aptum deferrent.

§. 101.

Poſſibilitas aliorum mundorum.

Alii mundi poſſibiles ſunt, in quibus ad actum deducerentur poſſibilia, quæ in præſente actum non conſequuntur. Etenim poſſibilia, quæ in præſente actum non conſequuntur, exiſtere poſſunt (§. 133. *Ontol.*) & concipi poſſunt cauſæ, a quibus perinde ac ea, quæ exiſtunt, ad actualitatem perducuntur, quemadmodum per exempla eunti liquet ac ex demonſtratione paulo ante (§. 99) allata claret. Perinde igitur poſſibiles ſunt aliquæ cauſarum contingentium ſeries, per quas actuantur alia, quam quæ in mundo adſpectabili contingunt, ac ea, quæ mundum adſpectabilem conſtituit (§. 92 *Ontol.*), conſequenter alii adhuc mundi poſſibiles ſunt (§. 48).

Non obſtat, nos ſeries iſtiusmodi non procul continuare poſſe: neque enim & eorum cauſas inveſtigaturi, quæ in mundo adſpectabili obſervamus, ſeries longas nectere valemus, præſertim ubi in Phyſica parum fuerimus verſati. Nec obſtat porro, produci v. gr. arbores alias datæ ſpeciei, etſi quædam corrumpantur ſemina, ex quibus arbores progerminare poterant. Etenim non omnes arbores ejusdem ſpecici ſibi prorſus invicem æquipollent, cum non eodem modo efflo-

reſcant,

rescant, neque eadem quantitate fructus edant, ut alia taceamus, quæ diversitatem pariunt. Habemus historias fictas de hominibus eorumque factis, quos orbis nunquam vidit, nec non de regionibus, quæ nullibi terrarum reperiuntur. Quoniam hæ non involvunt, quod sit contradictorium; possibiles utique sunt (*§. 85 Ontol.*), atque adeo existere possunt (*§. 133 Ontol.*). Enimvero quoniam historiæ istæ nonnisi talia continent, quæ contingenter existunt; si quidem existere deberent ea, quæ narrantur, mundus quidam integer existere deberet ab eo, qui nunc existit, plurimum diversus (§. 100.). Quodsi quis modum, quo contingentia actum consequuntur, non satis clare perspicit, atque adeo possibilitatem plurium mundorum inde illatam ægre admittit; is attendat ad sequentia, ubi eadem mundorum plurium possibilitas alia adhuc ratione stabilietur.

§. 102.

Hypothetica eventuum necessitas.

Quæ in mundo, etiam adspectabili, contingunt, hypothetice necessaria sunt. Quæ enim in mundo adspectabili eveniunt, existere incipiunt, cum antea non existerent, adeoque ad seriem successivorum pertinent (*§. 569 Ontol.*); consequenter contingentia sunt (80). Dum igitur existere incipiunt, existentia eorum nonnisi hypothetice necessaria est (*§. 316 Ontol.*).

Idem etiam patet ex modo, quo actum suum consequuntur. Quæ enim in mundo, etiam adspectabili eveniunt, actum ideo consequuntur, quia præcessit causarum contingentium series, quarum una per alteram tanquam effectus per suam efficientem determinatur (§. 89). Quare cum tantum modo impossibile sit, ut id, quod evenit, non eveniat, quatenus illa causarum series ponitur (*§. 98 Cosmol. & §. 279 Ontol.*) adeoque sub data quadam conditione (§. 301 *Ontol.*); quod in mundo, etiam adspectabili contingit, nonnisi hypothetice necessarium est (*§. 302 Ontol.*).

Patet adeo eventuum in mundo adspectabili necessitatem paulo ante (§. 98) adstructam nonnisi hypotheticam esse, minime absolutam. Et quia illa fluit ex nexu rerum successivarum, qui a ratione sufficiente totus pendens omnem casum purum prorsus excludit; nexum rerum a necessitate absoluta procul remotum esse, nec per ra-

Digitized by Google

tionem sufficientem existentiæ rerum talem imponi abunde perspicitur. Non tamen inconsultum est idem ex instituto doceri, præsertim cum non desint principia in Ontologia eidem inservientia.

§. 103.

Contingentia eventuum necessitate eorum hypothetica non eversa.

Quoniam necessitas hypothetica contingentiam non tollit (§. 319 *Ontol.*), quæ vero in mundo contingunt, hypothetice tantummodo necessaria sunt (§. 102); *Quæ in mundo, etiam adspectabili, contingunt, non desinunt esse contingentia, eo quod necessario contingunt.*

Maximi sane momenti est hæc propositio, cum ex ea fluat miraculorum possibilitas, quemadmodum inferius patebit, cum *Spinosa* aliique necessitatis fatalis assertores miracula rejecerint, propterea quod sibi perperam imaginati fuerint necessitate existendi, quæ ex rerum nexu fluit a ratione sufficiente pendente tolli contingentiam rerum, mira sane notionum ontologicarum confusione, quas nos distincte admodum in opere ontologico evolvimus. Hinc elucet necessitas doctrinas metaphysicas sufficienter evolvendi, ne notionum confusione confundantur, quæ a se invicem distinguenda erant.

§. 104.

Ratio sufficiens eventibus non affert necessitatem inevitabilem.

Ex ratione sufficiente eorum, quæ in mundo contingunt, nulla manat absoluta rerum necessitas. Etenim ratio sufficiens saltem efficit, ut, cur aliquid sit, intelligibili modo explicari possit (§. 321 *Ontol.*), necessitas vero absoluta ex essentia entis oritur (§. 315 *Ontol.*). Ex ratione igitur sufficiente eorum, quæ contingunt, nulla in eorundem existentiam necessitas absoluta manat.

Sane si stante ratione sufficiente contingentia subsistere non posset, nil foret contingens, nisi quod per casum purum existeret (§. 94), qualis est rerum in somnio apparens existentia, qualis etiam est eventuum in mundo fabuloso, in quo rationis loco stat hominis voluntas (§. 77 *Ontol.*): quo ipso profecto omnis rerum naturalium cognitio universalis everteretur, a nemine non admissa, qui Physicam dari non negat, & a nemine non admittenda, qui veritates physicas eventu comprobari per experimenta convincitur.

§. 105.

Digitized by Google

§. 105.

Nexus rerum absolutæ necessitatis fons non est.

Ex nexu rerum in mundo nulla in earum existentiam necessitas absoluta manat. Res enim in mundo inter se connectuntur, quatenus ita collocantur & se invicem excipiunt, ut una contineat rationem sufficientem coëxistentiæ vel successionis alterius (§. 10). Quare cum ex ratione sufficiente eorum, quæ in mundo contingunt, nulla manet absoluta rerum necessitas (§. 104); neque etiam ex nexu eorundem in existentiam ipsorum necessitas absoluta manare potest.

Hæc adeo evidentia sunt, ut in dubium revocari nequeant, modo notiones quis habeat satis evolutas. Per rationem sufficientem coëxistentiæ & successionis nexus rerum unice constituitur, adeoque profligato casu puro rebus naturalibus tantummodo tribuit, ut intelligibili modo explicari possit, cur ita potius coëxistant & sibi invicem succedant quam aliter. Ab essentia rerum, unde sola necessitas absoluta manat (§. 320 *Ontol.*), saltem est, quod res ita inter se ordinati possint, non vero quod actu sic potius, quam aliter coordinatæ fuerint: id quod tum ex iis intelligitur, quæ de mundorum ab adspectabili diversorum possibilitate (§. 101) diximus, tum ex aliis, quæ inferius eam in rem tradentur. Quoniam ex rerum nexu necessitas absoluta ne quidem resultat, oppido falluntur, qui illum eum hac confundunt, perperam fumentes nexum rerum in mundo eundem esse cum concatenatione eventuum absolute necessaria, qualem *Spinosa* defendit.

§. 106.

Veritatis determinatæ definitio.

Veritatem determinatam habere dicitur id, de quo alteram contradictionis partem affirmari, alteram negari oportet.

Ita veritas determinata est, quod die 9 Aprilis hujus anni celebratum fuerit pascha; & quod die 12 Septembris futurum sit novilunium. Falsæ enim sunt propositiones contradictoriæ, quod die 9 Aprilis pascha non fuerit celebratum & quod die 12 Septembris non sit futurum novilunium.

§. 107.

Veritas determinata contingentium in mundo.

Veritas eorum, quæ in mundo contingunt, determinata est, antequam contingunt. Etenim quæ in mundo contingunt eo-

eorum causa continetur in serie rerum, ex qua mundus constat (§. 97), consequenter in eadem rationem sufficientem habent, cur ad actum perducantur & cur talia existant (*§. 883 Ontol.*). Posita igitur ista serie rerum, consequenter mundo hoc existente (§. 48), ponitur etiam ipsorum futuritio & suo ordine eorundem quoque actualitas (§. 118 *Ontol.*). De iis adeo affirmari potest, quod eventura sint, antequam existunt (§. 205. 200 *Log.*), adeoque propositio hæc, B extiturum est tempore C quo scilicet causa ipsius A in statu causalitatis, hoc est cum actione productiva (*§. 886 Ontol.*), ponitur (*§. 898 Ontol.*), vera est, antequam B existit (505 *Log.*) Veritas itaque eorum, quæ in mundo contingunt, determinata est (§. 106).

Hanc veritatem determinatam contingentium Theologi contra *Socinianos* disputantes ad ipsas hominum liberas actiones extendunt. Exemplo sit *Joannes Musæus*, inter Theologos Augustanæ Confessioni addictos eminens, in Collegio Controversiarum Disput. Anti-Photiniar. 4. quæst. 1. §. 21. p 435. qui veritatem contingentium determinatam ex parte sui affirmans exempli loco adducit propositionem, Petrus abnegaturus est Christum, quam ab æterno fuisse veram agnoscit. Sed nobis hic nondum res est cum iis, quæ ab hominum liberis decretis pendent: de iis enim dicemus suo loco in Psychologia. Sufficit hic decreta hominum libera pendere ab iis, quæ contingunt in mundo adspectabili, ita ut decernendi ansa inde desumatur, adeoque actiones ab iis pendentes non extitissent, nisi extitissent ea, quæ decretis formandis occasionem dedere. Ita enim effectus actionibus hominum producti pendent quoque ab eventibus cæteris & cum iisdem connexi sunt, etsi nondum intelligatur, quomodo id fiat interventu liberorum decretorum hominum.

§. 108.

Certitudo eventuum futurorum.

Futuritio eorum, quæ in mundo olim contingent, certa est. Quæ enim olim in mundo ventura sunt, ea veritatem determinatam jam habent (*§. 107*), consequenter de iis affirmari oportet, quod futura sint, negari autem non potest (§. 105). Certum igitur est, talia ventura esse, qualia olim in mundo contingent (*§. 564 Log.*).

Pro-

Propositio hæc inculcat possibilitatem cognitionis certæ futurorum, scilicet quod nihil in ipsis detur quod obstet, quo minus certo cognosci queant, etsi a nobis non cognoscantur. Utemur igitur hoc principio in Theologia naturali, ubi de præscientia futurorum eventuum, quæ in Deo datur, agendum. Etenim ex principiis rationis demonstrari nequit Deum præscire omnes eventus rerum futuros, nisi per quæ constat, quod tales in se spectati sint, ut præsciri possint.

§. 109.

Species illa necessitatis hypotheticæ, quæ a constitutione universi & causarum serie, seu, ut alii loquuntur, a præsente rerum ordine pendet; *Necessitas physica* seu *naturalis* appellatur. *Necessitatis naturalis definitio.*

Appellatur ideo physica, quia in veritatibus physicis seu naturalibus obtinet, quemadmodum ob similem rationem *Necessitas* absoluta etiam *geometrica* & *metaphysica* vocatur. Absit adeo dicamus, necessitatem physicam esse speciem necessitatis absolutæ. Tale enim nemo affirmare poterit, nisi qui opposita eorum, quæ contingunt, pro absolute impossibilibus habet, id quod tamen definitioni possibilitatis absolutæ repugnat (§. 79), nec existere posse admittit, nisi quæ actu contingunt, propterea quod hunc mundum necessario existere opinatur, sive necessitatem absolutam existendi essentiæ ipsius tribuat, sive eam ex essentia Dei derivet, quemadmodum facit *Spinosa*, id quod contrariatur iis, quæ in antecedentibus demonstrata sunt (§. 99 & *seqq.*)

§. 110.

Quæ ad hunc mundum spectant, ea vel extiterunt, vel præsentia sunt, vel olim existent. Quæ enim ad hunc mundum spectant, ea, antequam contingerent, erant adhuc futura, perinde ac ea, quæ in posterum contingent: id quod per terminos patet (§. 584 *Ontol.*). Enimvero futuritio eorum, quæ in mundo hoc contingunt, certa est (§. 108). Ergo ea vel extiterunt, vel præsentia sunt, vel olim existent. *Quanam ad hanc seriem rerum spectent.*

Idem etiam ex notione mundi patet. Quæ enim ad hunc mundum spectant, ea præsentem rerum coëxistentium & successivorum seriem constituunt (§. 48). Sed cum impossibile sit,

Digitized by Google

ut contradictoria sint simul, v. gr. ut simul & sedeas, & stes, & ambules &c. cum stare & ambulare sit non sedere (§. 28 *Ontol.*), ea autem, quæ non contingunt, seriem rerum, qua mundus constat, non ingrediuntur; ad mundum præsentem utique non spectat, nisi quod vel extitit, vel existit, vel extiturum est. Quare quod ad mundum præsentem spectat, id vel extitit, vel existit, vel extiturum est.

Qui secus sentiunt, non perpendunt, quid notione mundi, vel Ordinis rerum designetur, & possibilia absolute spectata cum possibilibus inter se collatis atque in certum ordinem redactis confundunt. Si in se semen aliquod consideres, tunc absolute possibile est, ut ex eodem planta progerminet. Enimvero impossibile est, ut simul planta ex eodem progerminet, & non progerminet, sed ut v. gr. comedatur. Quare si unum in mundo contingit, nempe ut planta ex eodem progerminet, impossibile est, ut simul contingat alterum, v. gr. ut semen comedatur ab homine vel animante bruto. Absurdum vero foret affirmare, quod ad præsentem rerum seriem spectat illud, quod non contingit, non vero illud, quod contingit, v. gr. quod ad hunc mundum non pertineat progerminatio plantæ ex semine, sed seminis comestio. Absurdum etiam foret utrumque ad præsentem rerum seriem referre, cum in alia tanquam actuale locum habere possit, seu possibilitate extrinseca gaudeat, quod in præsente nonnisi intrinsecam habet (§. 101). Series enim rerum constituitur non per possibilitatem earum intrinsecam, alias enim ex repugnantibus componi deberet, adeoque ipsamet esset impossibilis (§. 74 *Ontol.*); sed ex actualibus, quæ vi principii contradictionis omnem repugnantiam ex serie tollit (§. 28 *Ontol.*), atque adeo possibilitatem intrinsecam eidem superaddit. Neque negotium ea in re facessunt actiones hominum liberæ, de quibus demum in Psychologia ex instituto agetur. Utcunque enim libere quid velis & quomodocunque actio externa a decreto libero dependet; impossibile tamen est, ut, quod vis, idem simul non velis & ut actio externa contrarietur decreto præter voluntatem tuam, ubi nullum impedimentum physicum adest. Si semen comedere velis impossibile est, ut idem simul terræ committere velis &c, ubi nil impedit, quo minus semen comedas, impossibile est, ut, dum hoc facere intendis, semen terræ committas, non obtineatur. Quamobrem in præsente casu perinde est, utrum quid libero homi-

nis

nis decreto determinetur, an a causa tantummodo physica pendeat. Neque enim ideo ingreditur seriem rerum praesentium, quia hoc modo determinatur, sed quia determinatur, hoc est, quia actum consequitur, quocunque demum modo id fiat. Quare cum inferius apparitura sit, possibilia esse salvis rerum essentiis miracula, & in Theologia naturali demonstraturi simus, Deum miracula facere posse atque ea, quae decrevit, certo ab eo fieri; eventus quoque miraculosi ad hanc seriem rerum, sive eum, qui existit, mundum spectant, qui in eodem actum consequuntur: absonum vero foret miracula, quae tantummodo possibilia sunt, non vero actu fiunt, ad mundum hunc referre, quoniam hypothetica necessitate ex eodem proscribuntur, dum quae naturaliter, non per miraculum fiunt, hypothetica necessitate ponuntur (§. 102). Sed haec ex sequentibus clarius intelligentur. Poteramus itaque dicere, quod ad mundum adspectabilem non referamus nisi ea, quae actu existunt, quemadmodum ad biographias non referimus ea, quae ab hominibus fieri poterant, sed quae ab iisdem facta sunt; enimvero quoniam non puro casui tribuendum, quod haec potius possibilia, quam alia coëxistant & sibi invicem succedant; consultius fuit idem ex iis principiis demonstrare, ob quae coëxistunt & se invicem consequuntur, adeoque unam eandemque seriem simul ingrediuntur.

§. 111.

Differentia possibilitatis intrinsecae & extrinsecae.

Intrinsece possibile est, quod in se spectatum tale est, hoc est, in se consideratum contradictionem nullam involvit (§. 85 *Ontol.*). *Extrinsece possibile* est, quod determinatam causam in mundo adspectabili habet, hoc est, quod in eodem existere valet (§. 97). *Extrinsece possibilia* dicuntur quoque *Possibilia hujus mundi*, quia cetera ipsis opposita existere nequeunt in hoc mundo, adeoque extrinsece impossibilia sunt.

Notionem hanc intrinsecae possibilitatis & extrinsecae explicari consultum fuit, ut in posterum quoque, siquidem opus fuerit, in ipso contextu eadem uti possimus. *Spinosa* confundit possibilitatem extrinsecam cum intrinseca, dum hanc solam admittit, & idem quoque plurimis commune est, qui possibile in genere definiunt, per id, cui exhibendo seu ad actum perducendo potentia alicujus causae sufficit, quod parum congruenter fieri jam alias ostendi (§. *not.* §. 98 *Ontol.*), etsi non opus sit, ut sentiant cum *Spinosa*.

§. 112.

Numerus extrinsece possibilium in aliquo mundo.

In mundo extrinsece possibile non est, nisi quod vel extitit, vel actu præsens est, vel olim existet: Quod enim extrinsece possibile non est, illud determinatam in mundo causam non habet (§. 111), adeoque in hoc mundo actum consequi nequit (§. 97). Ergo nec existit, nec extitit, nec olim existet. Quare cum extrinsece possibile habeat in mundo causam determinatam (§. 111), atque adeo inter extrinsece possibile & extrinsece non possibile non detur medium (§. 53 *Ontol.*); in mundo extrinsece possibile esse nequit, nisi quod vel extitit, vel actu præsens est, vel olim existet.

Possibilitas rei intrinseca constituitur per ea, quæ rei insunt; extrinseca autem per ea, quæ eidem coëxistunt eamque præcedunt. Unde non mirum, quod numerus intrinsece possibilium plurimum superet numerum extrinsece possibilium & numerus extrinsece possibilium adæquet numerum actualium. Et qui animo recolit, quæ superius de modo, quo actus contingentium in mundo determinatur, dicta sunt; is facile intelliget, cur actualia cum extrinsece possibilibus coincidere debeant. Immo qui præterea perpendit, quomodo eventus rerum in universo decretis liberis formandis ansam præbeant & quænam motiva sequatur homo libere decernens (id quod in Psychologia exposituri sumus); illum nec libertas confunder, dum in necessitatem hypotheticam, qua nititur propositio præsens, aciem mentis intendit. Qui acumine ad discernendum veritatum universalium tum inter se, tum cum erroribus nexum destituitur; is a dijudicandis iis abstineat, quæ supra ipsius horizontem sunt, aut non ægre ferat, quod judicium ipsius tanquam temerarium negligatur. Opportune talia moneri non diffitebitur, cui perspectum est, quam sint in pervertendis verbis audaces consequentiarii, ubi distincte exponitur, quænam cum necessitate hypothetica consistant, quænam vero eidem repugnent, cum ex iis, quæ necessitati hypotheticæ ac absolutæ communia sunt, per præcipitantiam judicent, propositionem minus convertibilem præposterе convertentes.

§. 113.

Veritas determinata

Quicquid in mundo extrinsece possibile est, id veritatem deter-

determinatam habet. Quod enim extrinsece possibile est, id vel existit, vel actu præsens est, vel olim existet (§. 112), adeoque alterutra contradictionis pars, quod nempe in numero actualium contineatur, quæ actualem rerum seriem ingrediuntur, de eo affirmari potest. Veritatem adeo determinatam habet (§. 106). *extrinsece possibilium.*

Et sane in disciplinis id potissimum agimus, ut veritatem illam determinatam inquiramus, dum causas rerum pervestigamus, per quæ ad actum determinantur ea, quæ per essentias rerum intrinsece possibilia intelliguntur.

§. 114.

Possibilitas extrinseca nonnisi hypotheticam necessitatem involvit. Quod enim extrinsece possibile est, id ideo existit, quia causa ipsius determinata in mundo adspectabili ponitur (§. 111). Licet adeo actum necessario consequatur (§. 98), quoniam tamen necessitas aliquando existendi non ex essentia rei manat, sed ab actualitate alterius, quod una cum ipso in eadem serie rerum existit, *per demonstrata*; possibilitati extrinsecæ nonnisi hypothetica necessitas adhæret (§. 302 *Ontol.*). *Qualis necessitas insit possibilitati extrinsecæ.*

Ipsa adeo notio possibilitatis extrinsecæ necessitatem absolutam excludit: nulla igitur veri specie inde inferri potest. Error illationis statim detegitur modo distincte ratiocineris, nec admittas terminos nisi explicatos.

§. 115.

Quoniam necessitas hypothetica contingentiam non tollit (§. 319 *Ontol.*), possibilitas autem extrinseca non cohæret nisi cum hypothetica rerum necessitate (§. 114); *possibilitas extrinseca contingentiam non tollit.* *Possibilitas extrinseca contingentibus conveniens.*

Sane si quis nollet possibilitatem extrinsecam convenire contingentibus, sed eadem sola intrinseca terminaret; is actualitatem eorum casui puro tribuere deberet (§. 94), quem supra ex mundo eliminavimus (§. 95). Confer exempla, quibus (*not.* §. 94) casum purum illustravimus.

§. 116.

Si contingens unum, quod in mundo contingere debet, *Quid pendeat a mu-*

ternaturali contingentis immutatione.

mutari ponatur in contrarium, vel in seriem rerum aliquid introdi supponatur, cujus actus per præcedentia non determinatur; sequens mundi pars non amplius erit eadem, quæ alias futura erat. Sit series contingentium successivorum A, B, C, D, E, F &c. & A denotet totam partem seriei antecedentem ipsum B, unde actualitas ipsius B pendet (83). Ponamus jam non perduci ad actum B, sed ejus loco aliud quid, quod dicatur T. Quoniam B, C, D, E, F &c. inter se connexa sunt (§. 48. 54) C a B, D a C, E a D, F ab E &c. dependet tanquam effectus a sua causa (§. 23). Quare sublato B tollitur etiam C, consequenter & D. E, F &c. tolluntur (§. 898 *Ontol.*), quatenus nempe B est causa ipsius C, C ipsius D, D ipsius E, E ipsius F &c. (886 *Ontol.*). Quoniam vero loco ipsius B jam existit T, diversum a B *per hypoth.* erit T non amplius causa ipsius C, sed alterius cujusdam a C diversi, quod dicatur V (§. 83. 118 *Ontol.*). Et eodem modo patet, fore etiam id, cujus actualitas per V determinatur diversum a D & ita porro, in quantum scilicet præcedentia influunt in actualitatem sequentium, per id, quo differunt ab aliis per A determinandis. Quare cum series successivorum a tempore ipsius T immutetur; evidens est sequentem mundi partem non amplius fore eandem, quæ alias futura erat (§. 48 *Cosmol.* & §. 181 *Ontol.*).

Quemadmodum propositio præsens ex nexu rerum successivarum evidenter resultat; ita etiam experientia confirmatur, quantum dependentia sequentium a præexistente aliquo percipitur. Ponamus e. gr. *Aristotelem* vel prorsus non extitisse, vel literis operam non dedisse. Evidens est, exituros non fuisse in mundo libros, quos nunc ab eodem compositos habemus: materia ista, qua libri ab eo scripti constant, in alias formas mutata fuisset. Quotquot scripta ejus vel olim legerunt, vel hodienum legunt, vel in posterum lecturi sunt, id tempus, quod in lectionem istam impenditur, aliis actionibus olim impendissent, hodie impenderent, & in posterum impensuri essent. Commentatorum opera non extarent nec homines philosophiæ operam navantes, ubi principiis aliis, quam aristoteleis fuissent

ſent imbuti, feciſſent ea, quæ vi iſtorum principiorum fecere. Non ſtenas iſtas adornaſſent contra philoſophantes Theologi in Academia Pariſienſi, quas *Launojus* in Tractatu de varia fortuna *Ariſtotelis* deſcribit. Non imperitis *Ariſtotelem* deridendum propinaſſet *Thomaſius*, JCtus Halleuſis. Non paſſim exiſterent obtrectatores ejus. Sed nec eum tot elogiis exornaſſent Scholaſtici, non ultra humanam ſortem extuliſſet *Averroës*, non ipſis Eccleſiæ Lutheranæ libris ſymbolicis Ethica ejus commendata fuiſſet. Patet adeo ab *Ariſtotelis* tempore ad hæc usque ſecula multa non fuiſſe futura in univerſo, ſed alia extitura, ſi *Ariſtoteles* vel non fuiſſet, vel ſtudiis operam non navaſſet, vel libros nullos compoſuiſſet. Enimvero hæc minima pars eorum eſt, quæ ab eo pendent, quod *Ariſtoteles* libros compoſuerit; ſed longe plurima ſunt, quorum memoria in hiſtoricorum voluminibus non conſervata, & plura adhuc ea cenſeri debent, quorum dependentiam a libris *Ariſtotelis* percipere non licet, etſi ſuſpicaciores eadem ſubodorentur & notionibus univerſalibus tanquam perſpicillis uſi ea adeſſe debere intelligant. Quamobrem plura ad propoſitionem præſentem illuſtrandam non addimus.

§. 117.

Mundus propemodum ſe habet ut horologium automaton. *Mundicum horologio comparatio.*

Etenim ſi partes horologium conſtituentes repræſentare ponas ea, quæ in univerſo eadem perdurant, veluti corpora mundi totalia, & motus obſervabiles repræſentent ea, quæ continuo mutantur; quæ de mundo hactenus demonſtrata ſunt, in horologio quoque locum habere deprehendes & ab horologio abſtrahere licet, quæ de mundo demonſtrata fuere. In horologio enim quilibet rotarum ſitus, quem dato quovis tempore habent, ſitusque indicis in orbe horario determinatur per ſtructuram horologii rotarumque motum a pondere deſcendente ipſis impreſſum, quamdiu ſcilicet ſtructura horologii non mutatur, pondusque idem manet. Similiter in mundo mutationes obſervabiles, quæ in compoſito accidunt (§. 69), per modum compoſitionis determinantur (§. 75) atque per motum, per quem contingunt (§. 71), quamdiu nihil in ſtructura mundi vel motu corporum a cauſa quadam extrinſeca mutatur.

Quem-

Quemadmodum vero non repugnat, ut tum ſtructuræ horologii, tum motui etiam rotarum, ac indicis præſertim, a cauſa quadam externa ab horologio diverſa mutatio quædam inducatur, cum & ſtructura illius, & motus mutabilis ſit; ita etiam abſolute impoſſibile non eſt, ut in ſtructura mundi, immo etiam corporum eorundemque motu quidpiam mutetur, & quidem talis cauſa externa exiſtat. Oſtendemus autem talem cauſam eſſe Deum, cum ejus omnipotentia extendatur ad poſſibilia omnia. Poſſibilitatem autem mutationis in ſtructura mundi loquuntur diverſa mundi ſyſtemata ad explicandos motus ſiderum ab Aſtronomis excogitata. Et ſtructuram motumque corporum mutationi obnoxium eſſe nemo negare auſit, cum eam experientia quovis momento loquatur. Sicuti igitur ab automato neceſſitas abſoluta exulat, ſive exiſtentiam ipſius, ſive actualitatem eorum, quæ vi ſtructuræ ejus beneficio motus conſequuntur, ſpectes, neque ipſum niſi hypothetica neceſſitate exiſtit, neque neceſſitate alia ſitus tum rotarum, tum indicis actu dantur; ita etiam mundus ab omni neceſſitate abſoluta liber, ſive exiſtentiam ejus ſpectes, ſive mutationes quascunque in eodem accidentes, ſed ipſe quoque nonniſi contingenter exiſtit, quemadmodum ſuo loco oſtendetur & jam ex plurium mundorum poſſibilitate (§. 101) probabiliter colligitur, & quæcunque in eodem contingunt, nonniſi hypothetice neceſſaria ſunt (§. 102). Quemadmodum denique ſitus indicis atque rotarum per omne tempus ſequens diverſus prorſus eſt ab eo, qui futurus erat nulla mutatione extrinſecus inducta, ubi a cauſa quadam externa vel retro agitur, vel promovetur, vel in ſtructura interna horologii quidpiam immutatur; ita quoque in mundo per tempus omne ſubſequens ſtatus mundi idem non eſt, qui alias futurus fuiſſet, ubi a cauſa quadam externa, quæ a mundo diverſa eſt (qualem Deum eſſe ſuo loco oſtendemus), quidpiam mutatur, ut actu exiſtat, quod alias in eodem extiturum non erat, vel non exiſtat, quod alias exti-

tiſſet

tisset (§. 60). Habet itaque mundus se propemodum ut horologium automaton.

Mundus comparari potest cum horologio automato, qua cum ipso generi cuidam communi subsstat; quatenus generalem quandam machinæ notionem formamus (§. 65) mundo non minus (§. 73), quam horologio automato applicabilem (§. 1218 *Log.*). Quoniam adeo similitudo non vaga est, sed determinata (§. 112 *Ontol.*), ita ut, quæ vi ipsius de uno affirmantur vel negantur, de altero etiam affirmari & negari debeant (§. 115 *Ontol.*), genuino ratiocinandi modo (§. 348 *Log.*); mundi cum horologio automato comparatio notiones de mundo abstractas ad claritatem reducit: quæ enim in notione mundi vasta, ut nec sensu, nec imaginationis vi comprehendi possit, a præsente scopo alienis immersa ægre agnoscuntur, ea in notione horologii automati admodum arcta, in qua huc spectantia sensui obvia sunt, ad intuitum reducuntur. Absit autem ut quis sibi persuadeat, hac comparatione in mundo absolutam eventuum necessitatem stabiliri. Etenim hypothetica eorundem necessitas non majore claritate perfundi potest, quam ubi eam in horologio contemplaris & vi notionis machinæ generalis, hoc est, similitudinis inter mundum & horologium automaton intercedentis colligis eam, quæ datur in mundo, non diversam ab illa esse. Clarissime in horologio perspicitur, quomodo per essentiam, hoc est, structuram horologii (§. 533 *Ontol.*) situs indicis dato tempore existentes tantummodo possibiles sint & absoluta necessitas non respiciat nisi hanc structuræ & dependentiæ talium situum indicis ab eadem possibilitatem, quatenus nimirum impossibile est, ut ea simul esse non possint vi principii contradictionis (§. 28 *Ontol.*), quod fontem esse essentiarum constat & a quo omnis tandem necessitas manat, ubicunque datur. Enimvero nnn minus clare in eodem horologio perspicitur, necessitatem absolutam possibilitatis non influere in actualitatem rei, sed per eam tantummodo fieri posse ut existat; si vero actu existere debet, requiri causam quod erat possibile ad actum perducentem, nempe fabrum, qui ex materia apta singulas partes effingere & effictas rite componere novit, vi principii rationis sufficientis (§. 70 *Ontol.*), quod esse fontem existentiæ contingentis constat. Atque ita apparet, quomodo concurrentibus principiis contradictionis & rationis sufficientis nascatur hypothetica necessitas. Nimirum vi principii contradictionis tanquam immutabiliter verum esse intelligimus tale horologium

ginem esse posse & ab eo tales situs indicis pendere: dum autem vi principii rationis sufficientis existit, existentia ejus nonnisi hypothetice necessaria est, quatenus nempe vi principii contradictionis impossibile est, ut posita causa non ponatur effectus, quamdiu scilicet nullum impedimentum simul ponitur, quo actio causæ evertitur: id quod fieri non poterat, si absoluta foret necessitas. Inprimis autem in horologio clarissime perspicimus, quomodo situs omnes indicis toto tempore, quo agitatur, existentes pendeant a situ primo, situs autem primus non pendeat a structura horologii, quæ per se ad omnem indifferens est, cum quivis situs per structuram æque possibilis sit; sed determinetur a causa extrinseca, nempe ab homine, qui indicem dirigit, ut situs posteriores consequantur, quales intenduntur vi finis horologii. Et sic denuo hypothetica situum indicis necessitas intelligitur, quatenus sequentes pendent a primo, qui tamen absolute necessarius non est. Et eodem modo videmus in horologio, quomodo principium rationis sufficientis nullam existentiæ superaddat necessitatem, sed necessitas manet a principio certitudinis (§. 55 *Ontol.*), dum intelligimus, fieri non posse, ut, dum causa dirigit situm indicis, idem simul non dirigatur. Clarissime denique perspicimus, non obst ante hypothetica situum indicis necessitate vi structuræ ad omnes situs indifferens permanere horologium, adeoque nil obstare, quo minus a causa extrinseca dirigatur aliter. Quare si horologium perpicil*lis* ontologicis usus contempleris, notiones clarissimas consequeris eorum omnium, quæ de mundo a nobis demonstrata sunt, ut ne minimum quidem obscuritatis relinquatur. Hisce vero perspicillis cum destituantur consequentiarii, quorum characterem alias exhibuimus (§. 1201 *Log.*), ideo non mirum quod in luce meridiana caligantes ex eo absolutam necessitatem præpostere colligant, quo hypothetica necessitas existentiæ contingentium adhærens omnium maxime illustratur. Suademus igitur lectori, ut in hac contemplatione horologii ontologica assiduus sit, donec notiones ontologicas ad idem distincto ratiocinio prompte applicare noveris (§. 1218. 1219. 1223. 1224 *Log.*) &, quæ ex hac applicatione resultant, notiones cosmologicas inprime familiares experiaris. Ita enim in luce meridiana ambulaturus es, dum Cosmologiæ caput præsens assidua attentione perlustras & contenta in eo principia in Theologia naturali ad cognitionem Numinis transferre studes.

§. 118.

§. 118.

Quoniam itaque mundus cum horologio confertur, quatenus ens utrumque generi cuidam communi substat, quam machinæ voce indigitavimus (§. 65) & utrumque ens contingens est, in quo series continua successivorum contingentium datur, ut hoc respectu veluti parvus quidam mundus horologium dici possit, quatenus in contemplatione generali, quæ tota applicatione notionum ontologicarum continetur, subsistis (§. 48), illustrandæ contingentiæ & eidem cohærentis necessitatis hypotheticæ gratia (§. 117); *tertium comparationis minime est modus agendi necessarius in oppositione ad libertatem hominis expensus; dum mundus cum horologio comparatur.*

Similis ultra suum tertium extensio.

Simile adeo in præsente casu ultra suum tertium extendunt, qui tale tertium comparationis ponunt adeoque mirum non est, si ex eo non consequantur, quæ nos vi illius comparationis eruimus (§. 117): quamvis etiam inde nihil adversus contingentiam mundi concludatur. Neque enim ille modus agendi absolute necessarius est, nisi quatenus in statu puræ possibilitatis consideratur. Quoniam vero a potentia ad actum nulla valet consequentia (§. 172 *Ontol.*); nil impedit, quo minus contingentes sint effectus modo agendi necessario producti & quod iidem quoque per resistentiam agenti factam non existere queant, quemadmodum ex comparatione mundi cum horologio manifesto perspicitur (§. 117), si quis vel maxime idem ex ipsis notionibus ontologicis demonstrare nondum valeat. Quamobrem in regulas ratiocinandi impingunt, qui ex modo agendi necessario absolutam necessitatem actualitatis effectus inferunt: id quod liquido apparet, quamprimum ratiocinia ad formam a Logicis præscriptam reducitur. Sed nostrum non est talibus immorari, quæ in Logica & Ontologia nimis tyronem probant. Ceterum quia similitudo ista determinata est, & vicem demonstrationis sustinet, & iis quoque inveniendis inservit, quæ de mundo hactenus a nobis demonstrata sunt. Sed de similitudinum determinatarum usu in inveniendo agemus olim in Arte inveniendi.

SECTIO II.

DE NOTIONE CORPORUM, EX QUIBUS MUNDUS COMPONITUR.

CAPUT I.

De Essentia & Natura Corporum.

§. 119.

Quidnam dicatur corpus.

Entia composita, ex quibus tanquam partibus componitur Mundus, dicuntur *Corpora*.

Explicamus hic saltem, quid voce corporis indigitetur, mox inquisituri in eas determinationes, quæ notionem ejus ingredi debent.

§. 120.

Mechanismus corporum.

Quoniam corpora sunt entia composita (§. 119), compositum autem omne machina est (§. 75); *corpus omne machina est.*

Hoc fundamento nititur philosophia mechanica, nostro ævo tantopere celebrata, atque adeo ad corpora spectant, quæ de mechanica philosophandi ratione superius demonstrata sunt (§. 75).

§. 121.

Principia philosophandi de corporibus.

Quoniam corpora sunt entia composita (§. 119), *ad corpora ea omnia applicari possunt, quæ de entibus compositis in philosophia prima demonstrata sunt* (§. 348 *Log.*).

Idea

Ideo jam monuimus tunc temporis doctrinam ontologicam de composito continere principia philosophiæ naturalis. Etenim ubi ad corpora applicaveris, quæ enti composito conveniunt, notiones habes directrices, quibus commode utaris in philosophia naturali, ne ad devia delapsus in errorem incidas. Hunc enim esse notionum directricium usum in Horis subsecivis Marburgensibus An. 1729 Trim. Vernal. p. 310 & seqq. ostendimus.

§. 122.

Omnia corpora sunt extensa. Copora enim entia composita sunt (§. 119). Quare cum ens compositum omne sit extensum (§. 619 *Ontol.*), copora quoque omnia extensa sunt. *Extensio corporum.*

Non tamen ideo corpus per extensum cum *Cartesio* definire licet: etenim per sequentia patebit, solam extensionem ad corpus definiendum non sufficere, cum ex ea sola deduci nequeant, quæ corpori conveniunt.

§. 123.

Omne corpus terminatum præditum est figura & determinatam habet magnitudinem. Est enim ens compositum (§. 119). Quare cum ens compositum terminatum certa præditum sit figura (§. 622 *Ontol.*) & determinatam habeat magnitudinem (§. 624 *Ontol.*); corpus quoque omne terminatum certa præditum est figura atque determinatam magnitudinem habet. *Figura & determinata magnitudo corporum.*

Nullum adeo corpus sine figura & magnitudine determinata concipere licet. Quamdiu itaque aliquid corporeum ponitur, sua quoque eidem esse debet figura, sua magnitudo,

§. 124.

Omne corpus spatium determinatum replet. Est enim extensum (§. 122). Quare cum extensum omne spatium impleat (§. 609 *Ontol.*); corpus etiam quodvis spatium implere debet. *Spatium corporis.*

Implet corpus spatium, quatenus in spatio imaginario fingitur pars immobilis ejusdem extensionis (§. 609 *Ontol.*). Unde patet, quod corpus concipere præsens, & hoc tamen non obstante ponere, quod spatium determinatum minime impleat, per notiones ontologicas repugnet, etiamsi spatium non agnoscas pro ente reali.

Digitized by Google

§. 125.

Ortus & interitus corporum.

Corpus oriri ac interire potest citra cujuspiam ex nihilo productionem, vel annihilationem. Est enim corpus ens compositum (§. 119). Enimvero entia composita oriri possunt citra rei cujusdam ex nihilo ortum; eadem interire possunt citra cujuspiam annihilationem (§. 542 *Ontol.*). Corpora igitur oriri ac interire possunt citra cujuspiam ex nihilo productionem, vel annihilationem.

Haec sane ratio est, cur quotidie corpora alia intereant, alia oriantur. Et hac ipsa propositione monemur in explicando ortu corporum nil assumendum esse, nisi quod in mundo praexistat; in eorundem interitu vero exponendo non recurrendum esse ad annihilationem: id quod etiam a Physicis ab hypothesibus gratuitis procul remotis observari solet. Exempla, quibus propositionis praesentis veritas confirmatur, jam dedimus (§. 542 *Ontol.*) & plurima dari possunt. Chymicus corpora mixta resolvit, ut aliae prodeant massae simpliciores mixtionem ingredientes. Resolutione ista destruitur mixtum, v. gr. vitriolum, ut non amplius maneat idem corpus; separantur vero tantummodo a se invicem heterogeneae particulae, quae sibi invicem unitae vitriolum constituebant, & homogeneae congregantur, unde prodit aqua, in calcinatione exhalans, Spiritus & oleum vitrioli, ubi minerale fortiori igne torquetur. Similiter dum corpus organicum, veluti animale putredine corrumpitur, massae mixtae, ex quibus organicae partes constant, perinde ac in Chymia vitriolum resolvuntur, sicque nulli annihilationi locus est. Similiter si notionis ope novum quoddam corpus producitur, veluti aes, ex quo funduntur tormenta bellica, ex stanno, cupro & aurichalco, vel si pulvis pyrius ex carbonibus, sale petrae ac sulphure invicem permixtis praeparatur; nihil hic ex nihilo producitur, quod non antea extitisset. Neque alio modo natura mixta producit nisi unitis particulis, quae jam antea in rerum natura existebant. Hinc plantae, animalia nostrumque corpus nutrimento opus habent, ut adolescant & conserventur. Scilicet in ortu ex partium unione non resultant nisi novae figurae novique situs, mera certe accidentia (§. 782. 786 *Ontol.*), quae nulla ex nihilo productione indigent: neque aliud quid in interitu destruitur, ut adeo nec annihilatione opus sit. Quamobrem

ut

Digitized by Google

ut plenius intelligatur, cur nec ortus corporum productionem alicujus rei ex nihilo, nec interitus annihilationem supponat, sequentem addere lubet propositionem.

§. 126.

Si quod corpus novum ex aliis præexistentibus oritur, nonnisi mera accidentia oriuntur, & si interit, nonnisi accidentia intereunt. Quoniam enim corpus ens compositum est (§. 119), essentia ejus meris accidentibus constat (§. 789 *Ontol.*). Jam si oritur ex aliis præexistentibus, non alia re opus est, quam ut essentia ipsius ad actum perducatur: quod per se patet. Quamobrem ubi ex aliis præexistentibus oritur, nonnisi mera accidentia oriuntur. *Quid in ortu corporum oriatur; quid in interitu intereat.*

Similiter si corpus interit, ens compositum interit (§. 119). Sed si compositum interit, nonnisi mera accidentia pereunt, nihil substantiale (§. 790 *Ontol.*). Ergo in interitu corporis nonnisi mera accidentia pereunt.

Equidem non absolute impossibile est, ut, dum corpus oritur, oriatur quid substantiale ex nihilo producendum; sed tunc non oritur corpus novum ex aliis præexistentibus. Similiter non absolute impossibile est, ut, dum corpus interit, annihiletur & substantiale quid, veluti materia. Enimvero inferius patebit, hunc solum esse casum naturæ, quo corpus oritur ex alio præexistente. Et si ponamus materiam annihilari, ex qua corpus constabat; tunc non amplius corpus solum interit, sed cum ipso etiam ejus materia & cum materia intereunt ejusdam elementa.

§. 127.

In corporibus nulla mutatio contingere potest, nisi quoad figuram, magnitudinem, partium situm & locum totius, quatenus etensa sunt. Etenim corpora sunt entia composita (§. 119), quatenus extensa sunt (§. 122). Enimvero in ente composito mutatio nulla contingere potest, nisi quoad figuram, magnitudinem, partium situm & locum totius (§. 640 *Ontol.*). Ergo nec in corporibus, quatenus extensa sunt, mutatio alia contingere potest, nisi quoad figuram, magnitudinem, partium situm & locum totius. *Mutationes corporum quales.*

Ad-

Digitized by Google

Addimus reſtrictionem, *quatenus extenſa ſunt*, propterea quod deinceps oſtenſuri ſumus, præter extenſionem in corporibus quoque dari vim motricem, quæ ſuas etiam mutationes admittit, ſed diverſas ſane ab iis, quæ in extenſo accidunt. Quodſi objicias propoſitionem præſentem repugnare experientiæ, quæ aperte loquatur multas dari in corporibus qualitates ſenſibiles, quæ non minus ac figura, magnitudo & partium ſitus mutabiles ſunt atque actu mutantur, veluti colores, odores, ſapores; notes velim per ipſam præſentem propoſitionem patere, quod non mutentur niſi figuræ, magnitudines ac ſitus partium, dum qualitates iſtæ ſenſibiles mutantur. Quamobrem & in Phyſica hodie receptum eſt, ut qualitatum ſenſibilium mutationes explicaturi Phyſici ad figurarum, magnitudinum & ſituum mutationes recurrant. An vero id ubivis neceſſarium ſit, ex inferius dicendis comparebit: neque enim in omni caſu ad prima usque principia recurrendum.

§. 128.

Mutationes corporum quo medio fiant.

In corporibus mutatio nulla accidere poteſt niſi per motum, neque corpori inducitur mutatio niſi ab alio contiguo. In ente compoſito nulla accidere poteſt mutatio niſi per motum (§. 667 *Ontol.*) neque modorum in ente compoſito ratio ſufficiens continetur niſi in ente contiguo (§. 70), conſequenter cum omnis ejus mutatio in variatione modorum conſiſtat (§. 703 *Ontol.*), nulla eidem mutatio induci poteſt niſi ab alio contiguo (§. 118 *Ontol.*). Jam cum corpus ſit ens compoſitum (§. 119); eidem quoque mutatio nulla accidere poteſt niſi per motum, neque corpori inducitur mutatio niſi ab alio contiguo.

Poteramus idem inferre ex eo, quod in mundo adſpectabili nullas obſervare liceat mutationes niſi quæ mediante motu contingunt (§. 71). Mutationes enim in mundo obſervabiles non ſunt aliæ, niſi quæ corporibus accidunt: etenim mutationes elementorum ſenſu percipi non poſſe adeoque obſervabiles non eſſe ex ſuperioribus jam conſtat (§. 69), & ex inferioribus clarius adhuc intelligitur. Verum enimvero quoniam præter corpora obſervabilia dantur quæ ſenſum omnem effugiunt & ratione tantum adeſſe colliguntur, propoſitio præſens de omni corpore ſive obſervabili, ſive minus obſervabili intelligitur. Ceterum jam manifeſtum cur principia mechanica dicantur figura, magni-

magnitudo, situs & motus. Etenim corpora machinæ sunt, quatenus sunt composita (*§.* 75); sed quatenus composita, adeoque etiam machinæ sunt, non aliam mutationem subire possunt, nisi quoad figuram, magnitudinem, situm partium & locum totius (*§.* 60), nec alio ipsis modo mutatio accidere potest nisi mediante motu *vi prop. præs.* Patet adeo quæ corporibus accidunt per figuras, magnitudinem, situm & motum explicari posse, quatenus sunt machinæ. Non igitur absque ratione figura, magnitudo, situs atque motus principia mechanica dicuntur, & mechanica rerum naturalium explicatio appellatur, quæ rationes ab istis principiis desumit, seu non aliis quam istis principiis nititur.

§. 129.

Omne corpus resistit motui. Pone enim corpus aliquod, quod motui non resistat. Quoniam itaque in corpore nulla datur ratio, cur motus non sequatur, si vi quacunque impellitur (*§.* 726 *Ontol.*) & vis, qua corpus impellitur, est ratio sufficiens actualitatis motus præciso mobili spectati (§. 722 *Ontol.*), corpus quodcunque vi quacunque movebitur, neque jam ulla amplius erit ratio, cur vis aliqua corpus potius moveat, quam non moveat, & cur in mobile non omnis potius celeritas transferatur, quam aliqua ejus pars (*§.* 56 *Ontol.*), adeoque motus communicatio in congressu corporum erit casus purus (*§.* 94): quod est absurdum (*§.* 95). *Corporis resistibilitas.*

In mundo adspectabili idem confirmatur a posteriori. Etenim experimur vi, quæ corpori majori movendo sufficit, non posse produci motum majoris, & ea, qua corpus majus tardius movetur, minus impelli celerius, prorsus convenienter principio rationis sufficientis (§. 70 *Ontol.*), cum jam intelligatur, cur data vi corpus A moveatur, corpus autem B non moveatur, sed requirat majorem, si moveri debet (*§.* 56 *Ontol.*), & cur data vi corpus A minus moveatur celeritate majore, corpus autem illius duplum B moveatur celeritate minore, quoniam in hoc casu perinde est ac si duo corpora ipsi A æqualia eadem vi eodem tempore moverentur. Nimirum si libra

Digitized by Google

ſuſpenſa lanci uni ſucceſſive diverſa pondera imponas & lancem alteram manu deprimere nitaris; reipſa experieris majorem requiri niſum, ſi pondus majus vel attollere, vel in ſuſpenſo tenere coneris, quam ſi pondus fuerit minus, & quod dari poſſit pondus, quod elevare non potes. In corpore adeo, quod moveri, veluti in caſu libræ in pondere, quod elevari debet, continetur ratio, cur ex vi, quam ad agendum, hoc eſt, corpus attollendum impendis in uno caſu non ſequatur motus, qui tamen ſequitur in alio, conſequenter corpus motui reſiſtit (*§. 727 Ontol.*).

Ad hanc reſiſtentiam reſpiciendum eſt, ubi motus communicationem diſtincte concipere volueris, conſequenter cum mutationes omnes mediante motu fiant (*§. 128*), inter principia mutationum, quæ corpori accidunt, ea reponenda (*§. 866 Ontol.*). In formanda igitur corporis notione eam negligere minime licet, inprimis cum mox oſtenſuri ſimus eam ex corporis extenſione minime ſequi, atque adeo non admitti, niſi quatenus motuum communicatio cum ratione ſufficiente fieri debet, ſicque omnis mutatio diſtincta prorſus ratione ſit explicabilis, ut etiam in ea veritas determinata adſit.

Vis inertiæ vel paſſivæ definitio.

§. 130.

Principium reſiſtentiæ motus in corporibus dicitur *Vis inertiæ*, ſive *Vis paſſiva*.

Dici ſolet vis inertiæ, quia per eam corpus quaſi ſegne ad motum efficitur, ut excitatione indigeat, ubi moveri debet. Dum autem eam definimus per principium reſiſtentiæ, quæ in corporibus datur (*§. 129*), hoc ipſo a nobis ſupponitur, poni debere quid in corpore, unde intelligi poſſit, cur ex vi corpus aliquod movere nitente ſequatur actio nulla, ita ut eidem movendo non ſufficiat, etſi poſita hac vi actio ſequi debere intelligatur (*§. 866. 727 Ontol.*). Unde ex ipſa definitione liquet, vim inertiæ per principium rationis ſufficientis ſtabiliri, quemadmodum in propoſitionis præcedentis demonſtratione factum eſt.

§. 131.

Vis inertiæ unde ſit.

Vis inertiæ non determinatur per extenſionem, ſed in extenſo ſupponitur. Etenim ſi extenſum ponitur, ponuntur multa

Digitized by Google

ta coëxistentia a se invicem distincta & inter se unita, ut continuum inde resultet (§. 548. 566 *Ontol.*). Sed ideo quod plura simul ita existant, ut alia ordine alio ipsis interponi posse concipi nequeant (§. 554 *Ontol.*), non intelligitur, cur non quocunque impulsu motus produci debeat, consequenter cur impellenti resistat (§. 727 *Ontol.*), adeoque vis inertiæ in eodem detur (§. 130). Vis igitur inertiæ non determinatur per extensionem (§. 113 *Ontol.*).

Quoniam tamen in extenso deprehenditur (§. 129. 130), nec quicquam sine ratione sufficiente esse potest (§. 70 *Ontol.*); ratio illius existentiæ in coëxistentibus, quibus extensum constituitur, quærenda. Quare cum posita ratione sufficiente ponatur id, quod propter eam potius est, quam non est (§. 118 *Ontol.*); resistentia ponenda est antequam cogitemus extensum, consequenter vis inertiæ extensione prior concipienda.

Inquiremus deinceps in rationem vis inertiæ seu passivæ corporum, atque tunc evidentius adhuc patebit, nempe a priori, cur per extensionem minime determinetur, sed extensio potius vim inertiæ suppo-nat & ex eadem præsupposita necessario sequatur. Necesse tamen est ut ante stabiliamus ea, quæ corpori insunt, antequam ex ipsis elementis deduci possit, qualia inesse debeant, cum ex iis, quæ insunt corporibus, colligendum sit, qualia sint elementa, ersi deinceps facto ab his ad elementata sive corpora regressu appareat, cur corporibus talia insint, qualia eidem inesse observantur. Neque vero metuendum est, ut sic committatur circulus vitiosus. Etenim per observationes stabilimus, qualia insint corporibus, ac per principium rationis probamus quod talia inesse conveniat: vi autem ejusdem principii colligimus prima rerum elementa talia concipi debere, ut per ea intelligatur, cur insint corporibus, quæ iisdem inesse observamus. Quare ubi his assumtis demonstrari potest, talia corporibus inesse debere, qualia iis inesse observamus; tum utique jam datur ratio eorum, quæ insunt, & intelligitur, cur insint, etsi nobis ante innotuerit, quod insint, quam cur insint. Eodem prorsus modo in omni rerum naturalium cognitione procedere solemus, immo debemus, ubi dati effectus causa investigatur, etsi per causam reddatur ratio, cur existat effectus.

Digitized by Google

Quodſi elementa rerum vel a priori cognoſcere, vel obſervare liceret; tum ex iis omnes corporis determinationes colligere daretur. Enimvero cum notiones ex rebus exiſtentibus ſint derivandæ, ne in fœtus imaginationis incidamus; alio modo rem utiliter aggredi non licet.

§. 132.

Conſequens vis motricis.

Corpus vi inertiæ omni mutationi reſiſtit. Etenim vi inertiæ reſiſtit motui (§. 130). Quare cum nulla in corpore mutatio accidere poſſit, niſi per motum (§. 128); corpus vi inertiæ omni mutationi reſiſtit.

In ea igitur nulla deprehenditur ratio, cur corpus quomodocunque mutetur: quamobrem præter extenſionem ac vim inertiæ aliud quid adhuc in corpore ſupponendum, ut omnium eorum, quæ in eodem obſervantur, ratio reddi poſſit. Quale illud ſit, nunc porro inquirendum.

§. 133.

Corpus quando agat, quando patiatur.

Dum corpus B *alterum* A *quieſcens movet, vel in motu conſtituti motum immutat; corpus* B *agit, corpus autem* A *patitur.* Dum enim corpus A quieſcens ad motum concitatur; mutatio quædam in eodem accidit (§. 290 *Ontol.*), transfertur nimirum ex ſtatu quietis in ſtatum motus. Similiter per ſe patet, corpori A mutationem quandam accidere, ſi motus quomodocunque immutatur, dum jam movetur, ſive mutatio fiat in directione, ſive in celeritate, ſive in utraque. Enimvero cum corpus vi inertiæ omni mutationi (internæ ſcilicet) reſiſtat (§. 132); ratio hujus mutationis non continetur in ipſo, ſed extra ipſum potius in B, quod quieſcens movet, vel in motu conſtituti motum immutat. Corpus igitur A patitur, dum a corpore B movetur, vel in motu jam conſtituti motus quomodocunque immutatur (§. 714 *Ontol.*).

Enimvero dum corpus B ſtatum ipſius corporis A immutat, ſive id ex quiete in motum concitet, ſive in motu jam conſtituti celeritatem ac directionem immutet, in ipſo etiam B mutatio quædam obſervatur, utpote cum jam impingat in corpus

Digitized by Google

pus A, in quod antea nondum impingebat, seu, quod perinde est, statum alterius A immutet (§. 290 *Ontol.*). Enimvero cur corpus B in alterum A sive quiescens, sive in motu jam constitutum impingat, aut illius statum immutet, ratio in ipso corpore B, quod in alterum A impingit, vel statum ejus immutat, continetur (§. 56 *Ontol.*). Nimirum ubi motus ipsius A reddenda est ratio, cur talis sit, seu cur B tanta celeritate, non majore, nec minore, & secundum hanc directionem, non aliam moveat A, aut cur celeritatem ipsius, vel directionem hoc modo potius, quam alio immutet; ratio ex directione & celeritate ipsius B redditur. Quare corpus B in alterum A agit, tum quando ipsum ex quiete ad motum concitat, tum quando in motu jam constituti motum, hoc est, vel directionem, vel celeritatem, vel utramque immutat (§. 713 *Ontol.*).

Veritas propositionis evidenter ex ipsis notionibus confusis elucet, ut eam nec in dubium vocaverit, qui vel ad has solas respicit.

§. 134.

Si duo corpora secundum contrariam directionem in se mutuo impingunt & a se invicem recedunt; in se invicem simul agunt & a se invicem patiuntur. Ponamus A & B secundum directiones contrarias moveri & in se invicem impingere, finito autem conflictu a se invicem recedere: dico A agere in B & B pati ab A, ac vicissim B agere in A & A pati a B. Etenim dum B recedit ab A secundum eam directionem, secundum quam incurrerat, mutatio quædam in eodem accidit (§. 290 *Ontol.*). Sed ratio hujus mutationis (§. 56 *Ontol.*) est in A, neque enim retrocessisset ea via, qua venerat, nisi A eidem occurrisset: quod per se patet. Patitur igitur B ab A (§. 713 *Ontol.*). Et eodem modo ostenditur, quod etiam patiatur A a B. Corpora igitur B & A sibi mutuo occurrentia & a se invicem recedentia a se invicem patiuntur. *Mutua corporum actiones & passiones.*

Enimvero dum A incurrit in B & ejus sive directionem solam, sive etiam celeritatem immutat; in ipso etiam mutatio

quædam accidit (§. 290 *Ontol.*). Sed si quæsiveris, cur in B incurrat & ejus directionem, vel etiam simul celeritatem ita potius, quam aliter modificet; ratio in ipso A continetur, scilicet in ejus directione, secundum quam in B incurrit, & in ipsius celeritate, qua in idem B incurrit. Agit igitur A in B (§. 713 *Ontol.*). Et eodem prorsus modo probatur, quod etiam B in A agat. Quare evidens est, corpora A & B sibi mutuo impingentia & a se invicem recedentia in se invicem agere.

Mutuæ hæ corporum sibi mutuo occurrentium actiones & passiones clariores evadunt, ubi modum per regulas motus a Mathematicis demonstratas explicare potueris, quo in conflictu celeritates & directiones mutantur. Tum enim clarissime perspicitur, quidnam rationis in uno, quidnam in altero contineatur, cur mutatio talis potius accidat, quam alia.

§. 135.

Vis activa corporum. Quoniam corpus vel quiescens ad motum concitans (§. 133), vel in motu constituti motum immutans, sive quoad directionem vel celeritatem solam, sive quoad utrumque simul (§. 133. 134), agit; *Corpus in motu constitutum vi agendi præditum est* (§. 722 *Ontol.*).

Hanc vim corporum activam Mathematici metiri conantur, qui sumunt, quod probandum est a philosopho.

§. 136.

Principium mutationum in corporibus. Quia vis corporum activa motui locali adhæret, ut sine ea corpus concipi non possit, quod movetur (§. 135), omnis autem mutatio per motum contingit (§. 128); *vis corporum activa est principium mutationum* (§. 866 *Ontol.*)

Dicitur nimirum principium, quatenus in ista continetur ratio, cur mutationes in corporibus actu contingant, atque adeo per eam explicari debent, nec sine ea explicari possunt.

§. 137.

Vis motricis definitio. Vis illa corporum activa dicitur *vis motrix*, quia nempe motui locali adhæret. Et hinc definitur, quod sit principium

pium mutationum in corporibus, quatenus nempe sine vi motrice nulla accideret in extenso mutatio.

Ad hanc igitur vim motricem applicari debent omnia, quæ de vi motrice in genere in philosophia prima fuere demonstrata, factaque hac applicatione & multum lucis affunditur notioni corporis, & ad qualitates elementorum investigandas via sternitur.

§. 138.

Principia explicandi mutationes corporum.

Per extensionem, vim inertiæ & vim activam omnes corporum mutationes explicari possunt. In corporibus enim nulla mutatio contingere potest, nisi quoad figuram, magnitudinem, partium situm & locum totius (§. 127). Quatenus vero corpus extensum est (§. 122) partes extra partes habet (§. 549 *Ontol.*), adeoque in numero compositorum existit (§. 531 *Ontol.*) suamque habet figuram, suam etiam magnitudinem (§. 123) atque spatium determinatum replens (§. 124) suum habet locum (§. 602 *Ontol.*). Ex notione adeo extensionis intelligitur, quænam mutationes in corpore accidere possint. Enimvero nulla mutatio in corpore actu fieri potest nisi mediante motu (§. 128). Quoniam vero vis motrix est principium mutationum (§. 137) & vi inertiæ corpus mutationi actuali resistit (§. 132); ex vi motrice intelligitur, cur quales vi extensionis possibiles concipiuntur, mutationes actu consequantur, & ex vi inertiæ perspicitur, cur tales potius consequantur, quam aliæ per extensionem & vim motricem non minus possibiles. Quare cum notio extensionis, vis inertiæ & vis activa ad hoc sufficiat, ut intelligatur, cur tales præcise mutationes in corpore & consequi potuerint, & jam actu consequantur; in explicandis autem mutationibus præter possibilitatem & actualitatem nil attendi possit, quod per se patet; notio extensionis, vis inertiæ & vis activæ mutationibus corporum explicandis sufficit.

Hæc propositio ideo a nobis additur anterioribus, ut appareat, quænam ad notionem distinctam corporis eamque completam formandam requiruntur, ut ex ea ratio reddi possit eorum omnium, quæ eidem

eidem accidunt. Nempe ex demonstratione patet, quid unumquodque eorum, quæ in propositione commemorantur, ad id conferat ut mutatio aliqua a corpore uno alteri inducatur, & quod non plura requirantur ad distinctam ejus explicationem, quam quæ ex notione extensionis, vis inertiæ & vis activæ derivantur. Dum autem in genere de principiis ultimis loquimur, per quæ mutationes omnes in rerum corporearum natura explicari debent; notiones illæ generales non nisi directricium officio funguntur, quemadmodum ex iis intelligitur, quæ de notionibus directricibus in Trimestri vernali Horarum Subseciv. Marburg. A. 1730 p. 311 & seqq. dicta sunt.

§. 139.

Causa mutationis.

Omne corpus mutatur ab alio. Etenim corpus vi inertiæ omni mutationi resistit (§. 132). Quare si mutari debet, ab alio mutetur necesse est.

Nimirum vi inertiæ corpus conservat eum statum, quem habet, eumque tuetur. Atque inde est, quod nonnisi violenter ex eo deturbetur. Non est, quod nobis negotium facessat corpus humanum, quod ipsummet suarum mutationum causa in multis casibus existere videtur, saltem in hypothesi illorum, qui animæ in corpus influxum non agnoscunt, aut eundem ad solas actiones humanas restringunt. Neque enim hic alia difficultas est, quam quæ illis etiam objici potest, qui defendunt, omne corpus moveri ab alio. Nimirum in eo casu, ubi corpus sibimetipsi mutationem quandam inducere videtur, veluti in motu cordis; pars corporis una consideratur respectu partis alterius tanquam corpus ab ipso diversum: id quod absonum non est, sed notionibus receptis conforme. Sicuti enim in Physica corpusculari corpora componimus ex corpusculis; ita quoque non implicat, ut dicamus, corpus humanum ex corporibus multis a se invicem diversis componi. Et sane nemo non quamlibet corporis organici partem in numerum corporum refert. Et si vel maxime usus loquendi obstaret; non tamen ideo in philosophia improbari poterat, ut ad conservandum notionum universalitatem pars una corporis veluti humani dicatur corpus ab altera diversum.

§. 140.

Essentia corporis.

Essentia corporis consistit in modo, quo partes datæ, hoc est, tales, non aliæ inter se junguntur. Etenim corpus omne ens com-

Digitized by Google

compositum est (§. 119). Quare cum essentia entis compositi consistat in modo, quo tales partes invicem combinantur (§. 533 *Ontol.*); essentia quoque corporis in modo consistit, quo tales partes inter se combinantur.

Ipsa etiam extensio ex compositione resultat (§. 549 *Ontol.*). Quamobrem ubi in genere de corpore sermo fuerit, adeoque nulla partium diversitas attenditur; corpus tanquam ens compositum considerantes non aliter quam extensum concipere valemus, quoniam tantummodo partes tanquam possibiles spectamus, nullam vero in iis differentiam agnoscimus. Sic enim prodeunt partes a se invicem quidem distinctæ, sed nonnisi loco, consequenter cum nullis adhuc figuris instrui possint, continuum constituere debent. Enimvero si jam corpus quoddam in specie detur, veluti corpus humanum, partes certæ dantur, ex quibus componitur: dantur autem per figuram & molem. Et hæ partes mole atque figura determinata gaudentes certo quoque modo inter se conjungi possunt, ut non amplius in continuum recidant, quemadmodum contingebat, ubi notione imaginaria possibile tanquam actuale complectebamur.

§. 141.

Materia definitio.

Materia est extensum vi inertiæ præditum.

Definitio hæc nominalis est, adeoque arbitraria: ejus vero realitas constat ex eo, quod non minus vis inertiæ (§. 129. 130), quam extensio corpori competat (§. 122), adeoque nec in hac definitione sumantur nisi talia, quæ esse possunt, nec combinentur nisi ea, quæ simul eidem subjecto inesse possunt. Neque etiam a communi loquendi usu recedit definitio, cum nemo non ultro fateatur, materiam poculi esse argentum, ex quo a fabro factum est, per se autem pateat, poculum argenteum esse extensum, quatenus ex argento constat, ita ut extensio poculi cum extensione argenti una eademque sit, præcisa nempe ab extensione cavitatis, quæ est aëris vel liquidi eam replentis. Neque minus quilibet largitur, corpus resistere vi, qua ad motum concitatur, cum experiamur aucta materiæ quantitate augeri resistentiam. Ita si globus plumbeus, qui erat 50 librarum, fiat librarum centum, difficilius movetur, ubi factus est ponderis dupli, quam cum esset ponderis simpli. Communis adeo materiæ notio & extensionem, & vim inertiæ involvit. Neque repugnat definitioni præ-

Digitized by Google

senti significatus, quem termino materiæ in Ontologia vindicavimus. Etenim materia dicitur id, quod determinatur in ente composito (§. 948 *Ontol.*), ut scilicet actu prodeat ens compositum datæ essentiæ (§. 533. 112 *Ontol.*). Etenim limitatione extensi oriuntur figuræ (§. 621 *Ontol.*) & magnitudines determinatæ (§. 430 *Ontol.*), quibus constituuntur partes tales, quarum combinatione prodit essentia corporis (§. 140). Hæc itaque ratio est, cur ad notionem materiæ extensionem & vim inertiæ requiramus, ut adeo materia corporis constet extensione atque vi inertiæ.

§. 142.

Cur corpus agere possit & cur actu agat.

Per essentiam corpus agere potest: ut vero actu agat, vi activæ tribuendum. Cum enim corpora agant (§. 133. 134); actiones ex eorum numero sunt, quæ corpori convenire possunt (§. 170 *Ontol.*), consequenter corporis modus quidam sunt (§. 151 *Ontol.*). Quoniam igitur in essentia rei ratio sufficiens continetur, cur modi inesse possint, non tamen, cur actu insint (§. 160 *Ontol.*); cur corpus agere possit, ratio sufficiens in essentia ejus continetur, non tamen, cur actu agat, consequenter per essentiam corpus agere potest, non vero actu agit (§. 118 *Ontol.*)

Enimvero quoniam corpus vi activa præditum est, dum agit (§. 135), posita autem vi agendi ponitur actio (§. 713 *Ontol.*); vi activæ tribuendum, ut actu agat.

Exempla corporum tam artificialium, quam naturalium propositionis veritatem abunde confirmant. Globus plumbeus agit, dum ex sclopeto emissus feram necat, vel asserem perforat. Quodsi quæsiveris, cur feram necet, vel asserem perforet; ratio redditur ex motu, adeoque vi activæ tribuitur, qua in motu constitutus prædictus est (§. 139). Si vero jam ulterius quæsiveris, cur in tali motu constitutus, seu tanta celeritate latus asserem perforet, feram necet, hoc est, cur talem potius effectum edat, quam alium, seu in datum corpus tali potius modo agat, quam alio, ratio a figura & pondere globi redditur. Figura autem essentiam globi constituit, & species materiæ, unde gravitas ejus specifica pendet, qua pondus globi determinatur, si figuræ superaccedit, essentiales determinationes globi plumbei complet. Quod igitur globus tali modo agere, hoc est, feram necare,

Digitized by Google

care, asserem perforare possit, ab essentia ipsius petendum. Idem in horologio eodem modo apparet. Horologium indicem horarium circumducit & campanam pulsat horis singulis elapsis toties, quot a meridie vel nocte media numerantur horæ. Quodsi quæsiveris cur horologium indicem horarium circumducere possit, ut horam a meridie vel media nocte elapsam indicet, cur campanam singulis horis elapsis pulset, cur pulset toties, quot a meridie vel media nocte elapsæ; ratio reddenda est ex horologii structura. Quare cum essentia horologii in structura ipsius consistat (§. 140); per essentiam horologium agere & ita potius, quam aliter agere potest. Enimvero si jam porro quæsiveris, cur horologium indicem actu circumducat & cur campanam actu pulset, a motu petitur ratio, qui a ponderibus trahentibus pendet, consequenter denuo ad vim activam recurritur, quæ rotis in motu constitutis inest. Nec alia est ratio actionum corporis humani, quæ pro diversitate organorum variant. Actiones, quæ manu perficiuntur, variis manus motibus constant. Cur manus hoc modo moveri possint, per structuram corporis intelligitur, quam anatomia in apricum producit. Actiones itaque, quæ manu perficiuntur, per structuram corporis, hoc est, essentiam ejus (§. 140), denuo possibiles sunt. Enimvero ut motus isti producantur, principio activo opus est, in quod in physica inquiritur, & quod vim activam corporis absolvit (§ 136). Ex nostris adeo notionibus ontologicis & cosmologicis non fluit, nisi quod experientiæ consentaneum. Obiter moneo patere ex modo allatis in medium exemplis, quam sint ad recte philosophandum necessaria principia cosmologica, si quidem in Physica recto tramite incedere ac te recto incedere tramite certus esse velis.

§. 143.

Potentia activa corporis nuda ex ejus essentia resultat. Etenim potentia agendi nuda in subjecto sola agendi possibilitate absolvitur (§. 716 *Ontol.*). Quare cum corpus per essentiam agere possit (§. 142); potentia agendi per essentiam determinatur (§. 112 *Ontol.*), adeoque essentia corporis posita ponitur agendi potentia (§. 115 *Ontol.*), seu, quod perinde est, nuda agendi potentia ex ejus essentia resultat. *Potentia agendi corporis nuda.*

Corpus per essentiam ad certas actiones tantummodo disponitur,

Digitized by Google

quemadmodum exempla ad illustrandum propositionem præcedentem allata loquuntur. Nimirum quatenus corpus hanc habet essentiam, eatenus hæ potius actiones, quam aliæ ab eodem proficisci possunt. Potentia igitur activa nuda, ex qua sola actio nulla sequitur (§. 717 *Ontol.*), in illa dispositione ad tales actiones consistit. Et sane cum sine potentia activa nulla locum habeat in subjecto actio (§. 719 *Ontol.*), nisi corpus per essentiam ad tales actiones dispositum esset, vi licet activa donatum nunquam tales ederet actiones. In exemplis asserti veritas obvia est. Vis activa corporis motui locali adhæret (§. 135), ita ut agat, quia movetur. Enimvero cum certum sit in motu non spectari nisi directionem & celeritatem, per se patet, solo motu posito, hoc est, sola posita directione & celeritate hac, non alia, nondum poni hanc præcise, non aliam actionem. Ratio igitur, cur talis actio ponenda sit, non ex motu dari potest (§. 56 *Ontol.*), adeoque alibi quærenda (§. 70 *Ontol.*), nempe in essentia, quemadmodum paulo ante docuimus (§. 142). Obiter adhuc observamus, nos hic ad essentiam agendi potentiam non semper immediate referre, sed etiam, si opus sit, mediate, quatenus scilicet ad rationem proximam, cur actio talis proficisci possit, accedunt alia, quæ vi essentiæ in eodem subjecto vel actu locum habent, vel saltem locum habere possunt. Ita e. gr. in exemplo globi plumbei respicimus ad gravitatem specificam plumbi, non quod ista gravitas specifica inter essentiales globi plumbei determinationes contineatur, sed quia per essentiales ejusdem determinationes, quas inter etiam materiæ species locum habet, in globo non alia, quam hæc gravitas specifica locum habet, ita, ut, si perfectam analysin determinationum essentialium dare liceret, inter quas etiam continerentur eæ, quæ plumbi essentiam absolvunt, & his ulteriores, pateret clarissime, cur talis potius specifica gravitas, quam alia globo plumbeo competat.

§. 144.

Vis activa unde non sit. *Detur in corpore potentia passiva.* Corpus enim patitur ab altero, dum hoc in ipsum agit (§. 121. 134). Quare cum sine potentia passiva nulla in corpore detur passio (§. 719 *Ontol.*), in corpore potentia passiva dari debet.

Eodem prorsus modo probari poterat dari in corpore potentiam activam (§. 719 *Ontol.*), unde facile porro colligi potest, eam ex essen-

essentia ejus resultare (*§. 168 Ontol.*). Differt autem a potentia passiva vis passiva, quæ vis inertiæ est, eodem modo, quo potentiam passivam a vi passiva in genere differre ostendimus (*§. 76 Ontol.*)

§. 145.

Vis corporum activa agendi patiendive potentiæ ac vi inertiæ juncta est id, quod *Naturæ* nomine compellarunt veteres & nos cum iis compellamus. Quare cum ex potentia agendi reddatur ratio, cur talis actio locum habere possit in corporibus (*§. 716 Ontol.*), ex vi activa vero, cur actu ab iisdem proficiscatur (*§. 723 Ontol.*) & ex vi inertiæ cur corpus unum ab altero patiatur, ex patiendi autem potentia, cur passio sit possibilis (*§. 144*); *Natura* definiri potest per principium actionum & passionum corporis, & in genere per principium actionum & passionum entis internum. *Natura definitur.*

Aristoteles Phys. lib. 2. c. 1. p. m. 458 naturam definit per principium motus & quietis in eo, in quo primum est per se, non ex accidente. Cum principium sit id, quod in se continet rationem alterius (*§. 866 Ontol.*), non invito *Aristotele* (*§. 879 Ontol.*); in natura corporis ratio contineri debet, cur actu moveatur, adeoque agat (*§. 133. 134*) & ad quietem redigatur, adeoque ab actione cesset. *Aristoteli* igitur non alia naturæ notio fuit, quam nobis. Quod enim addit, principium istud motus & quietis esse primum quid, non adventitium in subjecto, in quo est; ratio hæc est, quod vis illa insit corpori vi substantiarum simplicium, unde substantialitatem suam habet, quemadmodum deinceps ostensuri sumus, non vero demum per conflictum, in quo ex quiete ad motum transfertur, eidem superaccedat. Addit vero porro, principium istud inesse per se, non ex accidente, ut corpus artificiale a naturali distinguat, quorum istud principio motus interno destituitur, quemadmodum paulo post expressius monstraturi sumus. Sed hæc definitionem naturæ ut ingrediantur opus non est, etsi ad notionem ejus pertineant, ideo a nobis deinceps stabilienda. Ipsi sane philosophi, qui *Aristotelis* vestigia sequuntur, naturam tantummodo definiunt per principium interaum actionis & mutationis. In eorum numero est *Daniel Sennertus*, Medicus magni nominis, in Epitome Physicæ lib. 1. cap. 4. Operum Tom. 1. f. 9. Cæterum ex his apparet, vocabulum naturæ non esse terminum inu-

nem, ex philosophia eliminandum, quemadmodum visum est quibusdam recentioribus, in corpore non admittentibus nisi materiam, & ad solius extensionis notionem corporis notionem restringentibus. Equidem non ignoro, difficultates quasdam sese offerre meditantibus, undenam sit vis ista activa & quomodo per materiam diffundatur; sed illæ protinus evanescent in progressu. Quamobrem eas in præsenti parum curamus.

§. 146.

Materiæ modificatio.

Materia modificatur per figuræ variationem. Materia enim cum sit extensa (§. 141), non alios agnoscit limites nisi figuras (§. 621 *Ontol.*). Quare cum omnis rei modificatio in variatione limitum consistat (§. 830 *Ontol.*); materia per figurarum variationem modificatur.

Confirmant idem exempla obvia. Etenim ceræ successive alias aliasque figuras inducere licet, extensione salva, qua spatium ejusdem magnitudinis constanter adimplet, quæcunque tandem fuerit ipsius figura. Et quis ignorat artem omnem in eo versari, ut materiæ quædam inducantur figuræ, quas vi naturæ non consequitur? Quodsi objicias, materiam quoque instructam esse qualitatibus sensibilibus, quæ alterari possint, veluti cum ex molli reddatur durum; ut perpendas velim, qualitates istas sensibiles non omnes referri ad materiam qua talem, seu in genere consideratam, sed quasdam pertinere ad eam, quatenus ut compositum ens spectatur, adeoque vi modi compositionis certum corporum naturalium genus constituit, in quo partium quoque moles & situs, quem ad se invicem habent, attenditur; ceteras, si ad notiones distinctas revocentur, ad figuras redire. De his autem suo loco in Physica distinctius agemus. Hic corpora sine relatione ad sensus nostros consideramus, neque adeo in materia agnoscimus præter extensionem & vim inertiæ (§. 138). Vis inertiæ modificationis nescia quantitati materiæ respondet, adeoque omnis modificatio ad limitationem extensionis redit.

§. 147.

Potentia passiva corporis.

Vis activa corporum nec per materiam, nec per essentiam corporis determinatur. Vis activa est principium mutationum (§. 136), vi vero inertiæ corpus mutationi omni resistit (§. 132). Ergo

Digitized by Google

Ergo vis activa de corpore non ideo affirmari potest, quia eidem tribuitur vis inertiæ, consequenter per vim inertiæ minime determinatur (§. 112 *Ontol.*). Jam si extensum ponitur, ponuntur multa coëxistentia a se invicem distincta & inter se unita, ut continuum inde resultet (§. 548. 566 *Ontol.*). Sed ideo quod plura simul ita existunt, ut alia ordine alio ipsis interponi posse concipi nequeat (§. 554 *Ontol.*), non intelligitur, cur corpus actu moveatur & datum celeritatis gradum, datam directionem recipere valeat. Quare cum vis motrix ita adhæreat motui locali, ut sine eo concipi nequeat (§. 137), non ideo corpori tribui potest vis motrix, quia eidem tribuitur extensio, consequenter nec vis motrix per extensionem determinatur (§. 112 *Ontol.*). Quare cum nec per vim inertiæ, nec per extensionem determinetur, in materia vero præter extensionem & vim inertiæ nil detur (§. 141); vis activa corporum per materiam non determinatur.

Idem etiam per indirectum ita ostenditur. Ponamus vim activam corporum determinari per materiam. Quoniam in materia nil deprehenditur, nisi extensio & vis inertiæ (§. 141); aut ea per extensionem, aut per vim inertiæ determinatur. Determinetur, si fieri potest, per vim inertiæ. Corpori vis activa sive motrix ideo tribuenda erit, quia eidem competit vis inertiæ (§. 112 *Ontol.*). Quare cum vis motrix motui locali ita adhæreat, ut sine eo concipi non possit (§. 137); corpus ob vim inertiæ movetur, consequenter motui non resistit (§. 727 *Ontol.*); id quod absurdum (§. 132).

Determinetur vis motrix corporum, si fieri potest, per extensionem. Quoniam vis motrix motui locali ita adhæret, ut sine eo concipi non possit (§. 137); posita hac extensione ponetur hic motus (§. 115 *Ontol.*), hoc est, corpus movebitur hac celeritate & secundum hanc directionem, quia hæc eidem competit extensio, consequenter celeritas & directio non mutabi-

tabitur, quamdiu eadem manet extenſio: id quod experientiæ repugnat.

Ponamus denique, ſi fieri poteſt, vim activam ſeu motricem corporis determinari per eſſentiam ejus. Poſita ergo eſſentia corporis, ponetur vis activa (§. 115 *Ontol.*). Quare cum poſita vi ponatur actio (§. 723 *Ontol.*); corpus per eſſentiam actu aget: quod eſt abſurdum (§. 142).

Hac propoſitione ſtabilitur neceſſitas vis activæ admittendæ inſtar principii a materia in genere ſpectata & eſſentia corporis prorſus diverſi, non modo ut completa ſitnotio corporis & ex eadem omnia deduci poſſint, quæ de eodem obſervantur, verum etiam ut manu ducamur ad fontem vis illius activæ, conſequenter ad genuina elementa rerum materialium inveſtiganda: id quod multiplicem profecto habet uſum. Etenim hoc ipſo cavetur, ne in Phyſicis ad hypotheſes precarias delabamur & per eas in difficultates inextricabiles incidamus, ubi entia imaginaria tanquam realia amplectimur. Quantum vero in Metaphyſica, ipſa præſertim Theologia naturali utilitatem præſtet genuina elementorum cognitio, ex ipſa diſciplinarum metaphyſicarum pertractatione in progreſſu abunde conſtabit.

§. 148.

Motus actualitas unde ſit.

Quoniam vis motrix motui locali adhæret, ita ut poſito motu locali ponatur vis motrix (§. 137), adeoque ubi vis motrix non eſt, nec motus locum habere poteſt; *motus corporis nec per materiam, nec per eſſentiam corporis determinatur* (§. 142).

Quamobrem nec per materiam, nec per eſſentiam corporis explicari poteſt, quod corpus actu moveatur, etſi inde intelligatur, quod moveri poſſit, hoc eſt, quod motus eidem non repugnet. Quodſi enim motus vel materiæ, vel eſſentiæ corporis repugnaret, impoſſibile foret corpus actu moveri (§. 79 *Ontol.*).

§. 149.

Vis motrix in quo conſiſtat.

Vis motrix conſiſtit in continuo conatu mutandi locum. Omnis enim vis continuo tendit ad mutationem ſtatus ſubjecti, ſive interni, ſive externi (§. 725 *Ontol.*). Ergo etiam vis motrix tendere debet ad mutationem ſtatus mobilis. Enimvero per

motum

Digitized by Google

motum non alia contingit continua mutatio nisi loci (*§. 642 Ontol.*). Quamobrem vis motrix tendit continuo ad mutationem loci mobilis, adeoque in continuo conatu mutandi locum consistit.

Notio hæc communis est, etsi vulgo non animadvertatur. Neque enim corpori tribuimus vim, nisi quatenus in eodem observamus conatum istum mutandi locum. Corpori gravi tribuimus vim, quatenus conatum descendendi observamus, dum idem manui imponimus, atque ideo a Mathematicis gravitas vis appellari solet. Similiter vim adhibere dicimur ad corpus trahendum, quatenus manum loco movere conamur, non obstante pondere molis, quæ motui resistit: vim adhibere dicimur ad corpus trahendum, quando progredi conamur, non obstante mole loco movenda, quæ progressum remoratur. Corpori igitur in motu constituto, ubi eundem sistere conamur, eandem vim tribuimus, dum observamus conatum manum nostram protrudendi, qualem experimur in nobis, dum corpus aliquod protrudere volumus. Et qualem in nobis observamus conatum, dum corpus ad motum impellimus; talem quoque tribuimus corpori, quod in motu constitutum impellit alterum ad motum, in quod incurrit. Notionem adeo vis motricis acquirimus, quatenus attendimus ad nosmetipsos, & similem corporibus tribuimus, quatenus conatum progrediendi in iis observamus, dum progressui resistimus.

§. 150.

Directio mobilis dicitur linea recta, juxta quam in dato momento progreditur, vel progredi nititur mobile, quatenus ea positione datur. *Directionis definitio.*

Etsi enim corpus revolvatur in linea curva, hoc tamen non obstante in singulis punctis concipi debet conatus progrediendi in linea recta, utut hic in singulis punctis mutetur. Quamobrem & Geometræ curvam concipiunt instar polygoni ex lateribus infinite parvis compositi: quæ idea enata est ex modo, quo curvam omnem generari concipimus, nempe per descensum puncti motu accelerato in quadam linea recta, quæ interea motu æquabili juxta ductum alterius rectæ promovetur. In singulis nimirum momentis punctum motu duplici urgetur secundum diversas directiones, sed sibi minime contrarias; unde media quædam directio enascitur, quemadmodum ex iis con-

Digitized by Google

ſtat, quæ de motu compoſito in Elementis Mechanicæ, Tomo ſecundo Matheſeos univerſæ contentis, a nobis demonſtrata ſunt. Etſi enim acceleratio motus puncti continua ſit, cum tamen nulla mutatio concipi poſſit, niſi præſupponatur quid, quod mutetur (§. 290 *Ontol.*); momentum aliquod etſi a nobis non aſſignabile concipi utique debet, ubi celeritas eadem. Sed hæc deinceps diſcutiemus diſtinctius, ubi notionem motus curvilinei reſolvemus & notionem rectilinei ſtabiliemus.

§. 151.

Lemma de mutabilitate rerum.

Eorum, quæ enti inſunt, ſoli modi ſunt mutabiles. In ente non deprehendimus niſi eſſentialia, attributa atque modos (§. 149 *Ontol.*), quatenus enim modi tanquam poſſibiles ſeu entia potentialia conſiderantur (§. 175 *Ontol.*), vel in attributorum, vel modorum numero ſunt, nempe proximæ modorum poſſibilitates in attributorum, remotæ in modorum numero ſunt (§. 250 *Ontol.*). Enimvero eſſentiæ rerum immutabiles ſunt (§. 300 *Ontol.*), attributa etiam rerum & modorum poſſibilitates proximæ, quæ ſcilicet in attributorum numero ſunt, immutabilia ſunt (§. 313 *Ontol.*); modi vero & modorum poſſibilitates remotæ, quæ ſcilicet in modorum numero ſunt, mutabiles ſunt, (§. 314 *Ontol.*). Eorum igitur, quæ enti inſunt, modi ſoli mutabiles ſunt.

Propoſitionem hanc tanquam lemma præmittimus, quia eadem in ſequente demonſtranda habemus opus. Æquipollet autem ſimul converſæ illius, quæ de mutabilitate modorum in Ontologia (§. 314) demonſtrata. Etenim ſi modi ſoli mutabiles ſunt, ex mutabilitate recte colligitur, quod quid rei tanquam ſubjecto inhærens in modorum numero ſit.

§. 152.

Modus vis activæ.

Celeritas eſt modus vi activæ. Quoniam enim vis motrix in continuo conatu locum mutandi conſiſtit (§. 149), per vim motricem mobile aptum eſt ad datum ſpatium dato tempore percurrendum. Quare cum id, quo mobile aptum redditur ad datum ſpatium dato tempore percurrendum, ſit celeritas (§. 653 *Ontol.*); celeritas vi activæ tanquam ſubjecto inhæret

hæret (§.711 *Ontol.*). Quare cum celeritas mutabilis sit, quod obviæ experientiæ manifestum nemo negare ausit, inter ea vero, quæ enti insunt, modi soli mutabiles sint (§.151); celeritas est **modus vis activæ.**

Celeritas adeo vis motricis respondet figuræ in extenso. Nimirum quemandmodum figura modus est extensi, seu id, quod in extenso mutabile; ita etiam celeritas est modus vis motricis, seu id, quod in vi motrice seu activa corporum mutabile.

§. 153.

Quoniam adeo in variatione modorum modificatio rei consistit (§.704 *Ontol.*); *modificatio vis activæ consistit in variatione celeritatis.* *Modificatio vis motricis.*

Nimirum quemadmodum extensio modificatur per figuram, ita vis activa sive motrix modificatur per celeritates.

§. 154.

Per celeritatem status vis activæ intrinsecus determinatur. Est enim celeritas modus vis activæ (§. 152). Quare cum status rei internus mutabilibus intrinsecis (§.706 *Ontol.*), adeoque modis (§.151), constituatur; vis quoque activæ status intrinsecus celeritate constituitur. Quia itaque vi activæ talis competit status, quia hac celeritate instruitur; status intrinsecus vis activæ per celeritatem determinatur (§.113 *Ontol*). *Status intrinsecus vis activæ.*

Hinc & vis activa intrinsecam differentiam non admittit nisi quoad celeritatem, ita ut hæc sola sit, cur hoc tempore talis sit, alio tempore alia. Neque enim in vi activa quicquam distinguimus quod sit mutabile, præter celeritatem, quemadmodum in extenso nil deprehendimus, quod mutationi obnoxium sit, si a compositione discesseris, quæ in extenso in genere considerato non attenditur, præter figuram.

§. 155.

Celeritas est limes vis motricis. Vis enim motricis modus est celeritas (§. 152). Quare cum illud nonnisi limes sit, quod in ente mutari potest (§.827 *Ontol.*); celeritas vis motricis limes est. *Celeritas quid sit.*

Digitized by Google

Atque adeo jam patet ratio a priori, cur in vi motrice sit id, quod figura in extenso: sicuti enim celeritas vis motricis, ita figura extensi limes est (§. 621 *Ontol.*). Poterat igitur celeritas definiri per limitem vis motricis, quemadmodum figura definitur per limitem extensi seu extensionis.

§. 156.

Celeritatum differentia.

Celeritates non differunt nisi gradu. Cum enim celeritate mobile aptum fiat ad datum spatium dato tempore percurrendum (§. 653 *Ontol.*); celeritas una ab altera differre nequit, nisi quatenus dato tempore diversa spatia describuntur, nempe quatenus ab uno mobili percurritur spatium majus, ab altero minus, consequenter quatenus celeritas una major, altera minor est (§. 669 *Ontol.*), consequenter quatenus magnitudine differunt (§. 664 *Ontol.*). Enimvero quoniam celeritas tanquam modus a quantitate diversus (§. 152), qualitas est (§. 457 *Ontol.*), qualitatum vero magnitudo gradus (§. 747 *Ontol.*); celeritates nonnisi gradu differunt.

Celeritas nimirum prædicatur de vi motrice, cui tanquam subjecto inhæret, & mediante vi de mobili, cui inest vis hac vel ista celeritate instructa. Sed gradus prædicatur de celeritate: unde & vulgo dicimus, mobili, quatenus nempe vi motrice præditum est, convenire datum celeritatis gradum. Nempe quantitatem sive gradum distinguimus in celeritate, celeritas vero inhæret vi motrici tanquam subjecto, quemadmodum quantitatem seu magnitudinem distinguimus in perimetro extensi terminati, perimeter vero consideratur tanquam inexistens extenso eadem terminato.

§. 157.

Celeritatis mutatio qualis.

Quare *si celeritas mutatur, nonnisi gradus ipsius variatur* (§. 156).

Nimirum si corpus aliquod dato celeritatis gradu movetur, non alia eidem mutatio accidere valet, quoad celeritatem, quam ut vel major fiat, vel minor. Quatenus enim dato celeritatis gradu fertur, datum spatium dato tempore percurrit (§. 653 *Ontol.*). Quare si mutatio quædam in celeritate accidere debet, necesse est ut eodem tempore vel majus spatium percurrat mobile, vel minus (§. 290 *Ontol.*).

Digitized by Google

Ontol.). Quodsi ergo majus describat, celeritas facta est major, sin describat minus, minor quoque facta est celeritas (§. 669 *Ontol.*). Celeritas autem cum extensi quid non sit, nec eidem magnitudo alia convenire potest, nisi quæ gradus nomine indigitatur.

§. 158.

Quoniam id intenditur, cujus gradus fit major; remittitur autem illud, cujus minor fit gradus (§. 758 *Ontol.*), celeritas vero ubi mutatur, gradus ipsius variatur (§. 157), hoc est, vel major efficitur, vel minor (§. 751 *Ontol*): *si celeritas mutatur, ea vel intenditur, vel remittitur.* *Celeritatis intensio & remissio.*

Hinc & celeritati intensio rectius tribuitur, quam magnitudo (§. 711 *Ontol.*), & ubi magnitudo eidem tribuitur (§. 664 *Ontol.*), aliquid imaginarii obtinet: id quod mirum videri haud quaquam debet, propterea quod cum extensionis, tum vis activæ corporum, consequenter & celeritatis, notio imaginarii quid habet.

§. 159.

Celeritas determinata dari, sed per se intelligi nequit. Etenim celeritas una ab altera non differt insi gradu (§. 156). Quare a se invicem cum celeritates differant, quatenus determinatæ sunt (§. 112 *Ontol.*), gradus autem dari quidem, sed per se intelligi nequeant (§. 748 *Ontol.*); celeritates etiam determinatæ dari quidem possunt, sed per se intelligi nequeunt. *Celeritas per se non intelligibilis.*

Atque ideo celeritate jam usi sumus tanquam exemplo ad illustrandam propositionem, qua gradus per se intelligi posse negatur, dari posse affirmatur (*not.* §. 748 *Ontol.*): quemadmodum & alia in Cosmologia demonstramus, quibus in Ontologia ad illustrandas notiones ontologicas usi sumus. Neque enim hoc obstat, ut unumquodque suo loco demonstretur, quod subinde illustrationis gratia sumitur, cum ea, quæ illustrationis gratia in medium afferuntur, in catena veritatum, qua systema constat, non contineantur.

§. 160.

Quoniam vero celeritas est id, quo mobile aptum efficitur ad datum spatium dato tempore percurrendum (§. 653 *Ontol.*): *celeritas dari nequit, nisi per spatium & tempus quoddam* *Celeritas quomodo detur.*

dam determinatum, aut per rationem gradus celeritatis dandæ ad alium celeritatis priori modo datæ rationem (§. 132 *Arithm.*).

E gr. Si quæratur, quanta sit celeritas mobilis A, aut respondetur, tantam esse, ut intervallo unius minuti conficiat spatium triginta sex pedum; aut eam esse duplam, qua fertur mobile B, ubi constiterit ipsum B intervallo unius minuti conficere spatium octodecim pedum. In utroque casu celeritas tantummodo datur, minime autem intelligibili prorsus modo explicatur: resolvitur enim noti gradus celeritatis nonnisi in talia, quæ saltem dari, per se autem minime intelligi possunt. Etenim in casu primo magnitudo pedis dari tantummodo, minime autem intelligi potest. Similiter intervallum unius minuti non potest per se intelligi, sed vel dandum est, vel resolvendum in talia, quæ nonnisi dari possunt. In altero casu supponitur data celeritas mobilis B priori modo, adeoque denuo recurrunt, quæ ad casum primum monuimus. Nimirum illud etiam nonnisi dari, minime autem prorsus intelligi potest, quod analysi quantumlibet continuata non resolvitur nisi in talia, quæ tantummodo dari possunt, quemadamodum probabile istud quoque est, quod genuina demonstrationis forma resolvitur in principia tantum probabilia.

§. 161.

Termini a quo & ad quem definitio.

Terminus a quo dicitur locus, a quo mobile recedere conatur. *Terminus ad quem* appellatur locus, ad quem mobile accedere conatur. Uterque locus consideratur instar puncti (§. 608 *Ontolog.*), cum ipsummet mobile, quamdiu motus solius ratio habetur, instar puncti considerari soleat (§. 648 *Ontol.*). Solius autem motus ratio habetur, quamdiu continua tantummodo loci mutatio spectatur (§. 642 *Ontol.*).

In omni motu dari terminum a quo & terminum ad quem, ex ipsa motus definitione nominali manifestum est. Etenim cum per motum locus mobilis mutetur (§. 642 *Ontol.*), necesse est ut a loco, in quo hæret, recedat & ad alium quendam tendat. Semper itaque habemus aliquem terminum, unde motus incipit, & terminum quendam, ad quem mobile dato quovis momento tendit, cum impossibile sit, ut uno eodemque momento ad plures simul tendat. Neque vero opus est, ut pro termino a quo sumatur locus, in quo mobile initio motus hæret, & pro termino ad quem locus, ad quem actu durante motu

motu pervenit, etiamsi mobili toto illo tempore nulla mutatio accidat, quatenus movetur; sed sumi possunt duo puncta extra locum, in quo mobile hæret, sita, modo recta transiens per duo illa loca transeat per tertium, in quo mobile initio motus hæret. E. gr. ponamus mobile in plano horizontali progredi conari secundum lineam meridianam, terminus a quo sumi potest plaga septentrionis & terminus ad quem plaga meridiei, ita ut mobile dicatur moveri a septentrione versus meridiem. Nimirum cum dato quolibet momento mobile conetur progredi secundum lineam rectam, quæ transit per punctum, in quo mobile hæret isto momento, in recta illa utrinque continuata sumi possunt duo quæcunque puncta opposita pro terminis a quo & ad quem, aut, si pro termino a quo sumitur punctum, in quo mobile instar puncti consideratum initio motus hæret, terminus tamen ad quem pro lubitu plerumque assignari potest, tum quatenus motus mobilis non consideratur ut in loco aliquo terminandus, tum quatenus directio illo, quo durat tempore, sive semel, sive sæpius, sive continuo mutatur.

§. 162.

Directio consistit in relatione termini a quo ad terminum ad quem. Determinatur enim per lineam rectam, juxta quam mobile in doto momento progredi conatur, quatenus ea positione datur (§. 150), atque adeo ducitur per punctum, in quo mobile instar puncti consideratum, hæret, hoc est, per locum ipsius (§. 608 *Ontol.*), & locum ad quem mobile tendit, qui itidem instar puncti considerari debet (§. *cit.*), adeoque ex loco, a quo recedere conatur mobile, in locum, ad quem accedere nititur, consequenter a termino a quo ad terminum ad quem (§. 161). Quamobrem cum de directione mobilis cogitamus, terminum a quo ad terminum ad quem referimus (§. 855), adeoque directio non consistit nisi in relatione termini a quo ad terminum ad quem. *Directio mobilis in quo consistat.*

Nimirum mobile ut existens in dato loco refertur ad locum, quem occupare nititur: quæ relatio semper adesse debet, quamprimum motus incipit. Per motum enim mutatur locus. Jam mobile semper existit in aliquo loco &, si eum mutare debet, necesse est ut occupet alium

alium, cumque infinita ſint loca, quæ occupare poſſet, dum ſuum deſerit, neque vero ſimul in pluribus locis eſſe poſſit, neceſſe eſt ut ad locum quendam determinatum tendat. Atque ideo motus ſine termino a quo & termino ad quem concipi nequit, & quia directio mobilis in relatione horum terminorum conſiſtit, directio per rectam poſitione datam datur.

§. 163.

Directio vis activæ qualis.

Quoniam adeo relatio nullam enti realitatem ſuperaddit, quam in ſe ſpectatum non habet (§. 857 *Ontol.*); *directio* etiam *vi activæ nullam realitatem ſuperaddit, quam in ſe non habet.*

Quamobrem ubi vim abſolute conſideramus, nihil in ea deprehendimus, quod directioni reſpondeat atque ideo quoque æſtimationem virium non ingreditur, ſed in ea tantum maſſæ mobilis ac celeritatis habetur ratio, quemadmodum Geometris notum eſt. Reſpondet nimirum directio mobilis ſitui corporis, quem motu variari conſtat. Quemadmodum itaque ſitus nulla habetur ratio, ubi corpus quoddam in ſe conſideratur ſine loco, quem inter alia obtinet; ita quoque vis activa per ſe non involvit directionem & præciſa ea ſpectatur, ubi non attenditur locus, in quo mobile initio motus hæret. Et ſicuti ſitus corporis nullam intrinſecam mutationem eidem ſuperinducit; ita quoque directio vim activam intrinſece non mutat.

§. 164.

Status extrinſecus vis activæ.

Per directionem ſtatus vis activæ externus determinatur. Directio enim nullam vi activæ realitatem ſuperaddit, quam in ſe non habet (§. 163), adeoque ad intrinſeca non pertinet (*§. 545 Ontol.*) conſequenter extrinſecum quid eſt. Quare cum eam mutabilem eſſe nemo negare auſit; ſtatus vero rei externus mutabilibus extrinſecis contineatur (*§. 706 Ontol.*); de vi activa hic ſtatus externus affirmatur, quia eidem hæc, non alia competit directio, atque adeo ſtatus vis activæ ſive motricis per directionem ipſius determinatur (*§. 113 Ontol.*).

Nimirum quemadmodum per ſitum ſtatus corporis externus determinatur; ita per directionem, quæ eidem in vi activa reſpondet, quemadmo-

admodum modo (*not. §.* 163) observavimus, determinatur status externus vis activæ.

§. 165.

Mutata igitur *directione mobilis, vis activæ status externus determinatur* (*§.* 164). *Mutatio status externi vis activæ.*

Scilicet quemadmodum mutato situ corporis status ejus externus mutatur, ita mutata directione mobilis status vis activæ externus mutatur. Insistimus comparationi directionis cum situ corporis & celeritatis cum figura non sine ratione. Etenim vi ejus notiones, quæ ingrediuntur notionem motus, clariores fiunt, ut tenebræ dispellantur, quæ difficultatibus in hoc argumento locum faciunt.

§. 166.

In conatu adest & celeritas, & directio. Cum enim vis motrix consistat in continuo conatu mutandi locum (*§.* 149), ex vi autem sequatur actio, nisi eidem resistatur (*§.* 728 *Ontol.*), posito conatu, ponitur motus mobilis, nisi eidem resistatur. Enimvero cum motus in continua loci mutatione consistat (*§.* 642 *Ontol.*) sine celeritate, qua ad datum spatium dato tempore absolvendum aptum efficitur (*§.* 653 *Ontol.*) & sine directione (*§.* 150) concipi non potest, adeoque poni nequit, nisi ponatur celeritas atque directio. In conatu igitur & celeritas, & directio adesse debet. *Conatus quid involvat.*

Quare conatus determinatur, ubi celeritatis gradus & directio determinatur. In gravi ex filo libere suspenso adest conatus: sed adest quoque celeritatis gradus, quo ascensum inchoat, & conatus sese exerit juxta lineam ad horizontem perpendicularem, cum juxta eam trahat filum & ipsum extendat.

§. 167.

Vis activa in corpore perinde ac materia concipi debet per modum rei perdurabilis. Celeritas enim limes vis motricis est (*§.* 155), quemadmodum figura materiæ (*§.* 621 *Ontol.* & *§.* 141 *Cosmol.*), neque vis activa per materiam & essentiam corporis determinatur (*§.* 147). Est igitur vis corporis activa subjectum *Quemodo vis activa concipi debeat.*

jectum a materia diversum (§. 711 *Ontol.*), quod, cum per celeritatem (§. 153), sicuti materia per figuram modificatur (§. 146), per aliquod tempus durare aptum, adeoque perdurabile est (§. 768 *Ontol.*).

Qui vim activam aliter sibi imaginantur, illi celeritatem sumunt tanquam modum materiæ & vim considerant tanquam modum ex materia sic modificata resultantem. Sed fœtus iste imaginationis, cui notio nulla respondet, non uno modo cum principiis ontologicis pugnat. Quoniam enim ex notione materiæ ratio nulla reddi potest, cur ad datum spatium dato tempore percurrendum aptum fiat, atque adeo celeritas per materiam minime determinatur (§. 112 *Ontol.*); admittendum foret modos inesse posse subjecto inhabili: id quod contrariatur iis, quæ de modorum inexistentia in philosophia prima demonstrantur (§. 160 *Ontol.*). Cumque modi omnes sint limites rei cujusdam (§. 828 *Ontol.*), celeritas autem materiæ limes concipi nequeat (§. 141 *Cosmol.* & §. 653 *Ontol.*); ubi celeritatem materiæ tanquam modum tribuimus, in notionem modi impingimus. Immo quatenus in materia admittimus modum, qui quomodo eidem inesse possit, per eam non intelligitur; modum quendam admittimus absque ratione sufficiente (§. 56 *Ontol.*), adeoque tanquam casum purum (§. 94 *Ontol.*), quem supra eliminavimus (§. 95).

§. 168.

Substantialitas materiæ.

Materia concipi debet instar substantiæ. Materiam, vi cujus corpus extensum est (§. 141), aptam esse ad durandum, nemo diffitetur, utpote communi experientiæ obvium. Concipi adeo debet tanquam perdurabilis (§. 766 *Ontol.*). Quoniam vero per figuræ variationem modificatur (§. 146), porro ut modificabilis concipienda (§. 764 *Ontol.*). Quare cum subjectum perdurabile & modificabile sit substantia (§. 768 *Ontol.*); materia instar substantiæ concipi debet.

Materiæ substantialitatem nemo in dubium vocat: patebit tamen inferius eam aliunde derivandam esse. Quamobrem ne in eo, quod apparet, acquiescamus, sed potius ulterius progredientes inquiramus, undenam materia substantialitatem suam habeat, neque imaginarium cum reali confundamus; studio dixi, materiam concipi debe-

re

re instar substantiæ. Cur caute loquamur, manifestum erit, ubi elementa rerum tanquam materiæ omnis fontem consideraverimus.

§. 169.

Vis activa corporis sive vis motrix concipi debet instar substantiæ. Etenim si de vi activa seu motrice judicamus ex eo, quod apparet, eadem perinde ac materia per modum rei perdurabilis concipi debet (§. 167). Et quoniam per variationem celeritatis modificatur (§. 153), eadem porro tanquam modificabilis concipienda (§. 764 *Ontol.*). Quare cum subjectum perdurabile & modificabile sit substantia (§. 768 *Ontol.*); vis activa corporis sive vis motrix concipi debet instar substantiæ. *Substantialitas vis activæ.*

Notionem vis activæ corporis sive vis motricis eodem modo, ex eo, quod apparet, derivavimus, quemadmodum materiæ, ac inferius demum ostendemus, ipsius ac materiæ communem esse fontem. Quodsi ergo ex eo, quod apparet, de materia & vi activa corporum eodem modo ratiocinandum ac utrobique eadem principia adhibenda; eodem prorsus modo probatur, vim activam seu motricem corporum instar substantiæ concipi debere, quo idem de materia probatur. Collatio demonstrationis propositionis præsentis cum ea præcedentis id palam loquitur. Advertit hoc jam olim *Aristoteles*, qui, cum principium activum formam appellaret, formas substantiales corporibus tribuit. Absonum hoc visum recentioribus, corpus componere ex duplici substantiarum genere & admittere quasi actionem substantiæ unius in alteram, nempe vis activæ in materiam, etsi notio Mathematicorum ab eo non abludat, qui vim motricem considerant tanquam causam in materiam agentem & in eadem celeritatem tanquam effectum sibi proportionalem producentem. Enimvero cum phænomena non minus substantialitatem vis activæ, seu motricis, quam substantialitatem materiæ loquantur; ex hoc ipso colligi debebat, nec materiam, nec vim motricem esse proprie loquendo substantialitatem corporum, sed eam in alio quærendam esse, atque tale quid supponendum in mundo corporeo, unde ratio reddi possit, cur non minus vis motrix, quam materia instar substantiæ appareat. Atque ita delabimur ad tractationem de elementis rerum materialium, quæ ita concipienda sunt, ut & materiæ, & vis activæ corporum sufficiens

ratio in iisdem contineatur. Sed de his mox uberius atque distinctius agemus capite sequente.

§. 170.

Motus continuus materia.

Omnis materia in continuo motu est. Corpus enim materia & vi activa seu motrice, tanquam rebus substantialibus (§. 168. 169), constat (§. 138. 141). Quare cum vis motrix consistat in continuo conatu mutandi locum mobilis (§. 149); in conatu autem adsit celeritas & directio (§. 166), materia continuo urgetur ad datum spatium dato tempore juxta lineam positione datam percurrendum (§. 653 *Ontol.* & §. 150 *Cosmol.*). Sed dum materia locum mutat, adeoque movetur (§. 642 *Ontol.*), nihil in ea deprehenditur, nisi quod vi inhærente urgeatur eo, quem diximus, modo. Quamobrem cum materia omnis continuo in eodem statu sit *per demonstr.* materia omnis in continuo motu est.

Materiam, prout existit, non posse concipi sine motu, agnoverunt viri illustres *de Tschirnhausen* & *Leibnitius*. Differte enim *de Tschirnhausen* in Medicina Mentis part. 2. p. m. 180: extensionem (sive materiam), inquit, absque motu concipere, juxta me repugnat, & quietem ejusmodi, qualem vulgus putat, in natura absolute non dari, sed vel imaginationis figmentum, vel ens rationale seu abstractum Mathematicorum esse, nequaquam vero aliquid in rerum natura existens se clarissime demonstraturum promittit, in principiorum Physicæ explicatione. Propositum scilicet erat viro docto & ingenioso edere adhuc duos Tomos Medicinæ Mentis, quorum priore præcepta tomo primo, qui publice prostat, contenta applicaturus erat ad inventa mathematica, posteriore ad physica: sed mors præmatura propositum omne interverit. *Leibnitius* quid sentiat in specimine Dynamico exposuit, quod Actis Eruditorum A. 1695 p. 145 & seqq. legitur. Ibi autem fatetur p. 146, corpus omnimode quiescens a rerum natura abhorrere, nec in motu reale quid agnoscit præter momentaneum illud, quod in vi ad mutationem nitente constitui debet. Inferius a priori constabit impossibile esse, ut materia sine eo, quod reale est, in motu concipiatur, ubi ostensuri sumus, ex quo fonte cum extensio, tum nisus ille, seu vis ad mutationem tendens manet. Sufficit hic annotasse, nisum istiusmodi continuo in fluidis deprehendi per experimenta

menta hydrostatica &c in corporibus gravibus, itemque elasticis tensis obviam esse, ut ejus inde idea hauriri possit, ubi & sensu percipere voluerit, quæ ratione intelliguntur. In eandem sententiam ivit Medicus præclari nominis *Hoffmannus*, quemadmodum jam olim in præfatione Elementis Aërometriæ præfixa monui. Ne tamen quis in præjudicium incidat ceteris, quæ sequuntur, intelligendis obstiturum, tempestive monemus, vim istam minime concipi debere tanquam ens materiae sive præexistenti, sive quæ sine ea existere poterat, inditam; talis enim vis motricis notio imaginaria foret impeditura, quo minus ad liquidam circa principia rerum naturalium veritatem pertingeremus, neque cum principiis ontologicis consentit.

§. 171.

Si materia locum non mutat, motui resistitur a contiguis Materia enim, ex qua corpus constat, in continuo motu est (*§.* 170), adeoque locum continuo mutare debebat (§. 642 *Ontol.*). Quare cum in ente ad mutationem status sui nitente mutatio non sequatur, si ei resistatur (*§.* 729 *Ontol.*); mutatio quoque loci ubi non sequitur, cum tamen materia ad mutationem loci continuo nitatur, adesse debet quod resistit. Nihil autem resistere potest nisi contiguum (*§.* 556 *Ontol.*). Quare si materia locum non mutat, motui a contiguis resistitur. *Cur corpus non continuo locum mutet.*

Hac ipsa propositione tollitur difficultas, quam sensuum præjudicium creat, quo tale discrimen intrinsecum in corpore quiescente atque moto fingitur.

§. 172.

Motus determinatur data celeritate & directione mobilis. Motus consistit in continua loci mutatione (*§.* 642 *Ontol.*), adeoque determinatus est, quamprimum determinatur modus, quo locus mutari potest (*§.* 112 *Ontol.*). Enimvero motus omnis fit in tempore (*§.* 649 *Ontol.*) & mobile lineam describit, quamdiu motus durat (*§.* 650 *Ontol.*), præter viam autem, qua incedit, & tempus, quod consumit, donec ab uno loco ad alterum perveniat, in loci mutatione nil occurrit. Quare modus, quo locus mutari debet, determinatus est, ubi determinata *Ratio motum determinans.*

eſt linea, juxta quam mobile progredi debet, atque tempus, quo ſpatium datum percurre tenetur. Quare cum per celeritatem mobile aptum reddatur ad datum ſpatium dato tempore percurrendum (§. 653 *Ontol.*) & per directionem linea illa poſitione datur, juxta quam idem a loco uno ad alterum accedere debet (§. 150); data celeritate & directione mobilis motus determinatur.

Quodſi directio mobilis mutetur ſive tontinuo, ſive dato tempore, aut ſimili mutationi obnoxia ſit celeritas; per ſe patet, dari quoque debere directionis & celeritatis variationes, ubi motus toto tempore dari debet. Enimvero nobis jam non res eſt cum variatione motus, ſed eum ſpectamus, quatenus dato momento exiſtit. Ubi enim de motu in ſe conſiderato atque in genere ſpectato ſermo eſt, ad variationem ejus minime attendimus.

§. 173.

Realitas in motu.

In motu nihil reale exiſtit niſi conatus, quo ſcilicet ad mutationem loci nititur mobile. Dum enim corpus movetur vi agendi, ſive motrice (§. 173), præditum eſt (§. 135): quæ cum in continuo conatu mutandi locum conſiſtat (§. 149), in mobili adeſt celeritas atque directio (§. 166). Enimvero data celeritate, dataque directione mobilis motus determinatus eſt, ut nihil amplius in mobili ad motum in eodem deſideretur (§. 172). Nihil igitur in motu reale exiſtit niſi conatus, quo ad mutationem loci nititur mobile.

Dum mobile actu movetur ſive locum mutat, nihil mutatur niſi ordo coëxiſtendi (§. 643 *Ontol.*), neque locus aliud quid eſt, niſi determinatus modus coëxiſtendi aliis ſimultaneis (§. 602 *Ontol.*). Modus vero coëxiſtendi cum aliis nulla eſt realitas in re ipſa, quæ aliis coëxiſtit, cum eidem abſolute conſideratæ minime conveniat. Eſt igitur non niſi relatio ad alia quoad coëxiſtentiam, hoc eſt, quatenus ad alia ideo referri poteſt, quia ſimul cum iis exiſtit.

§. 174.

Exiſtentia motus qualis.

Motus totus nunquam exiſtit. Omnis motus fit in tempore (§. 649 *Ontol.*), adeoque ſi toto tempore, quo duravit, ſumi-

sumitur tanquam ens unum, singulis momentis singulæ ejus existunt partes (§. 341 *Ontol.*). Totus igitur nunquam existit.

Idem quoque adhuc aliter ostendi potest. Nimirum in motu nihil reale existit nisi conatus (§. 173). Quare quamdiu motus durat, conatus ille continuari debet, ita ut singulis temporis articulis ponendus sit ille locum mutandi conatus. Quare conatus in tempus ductum cum integram motus realitatem, seu, id quod in dato motu reale, exprimat; motus totus nunquam existit.

Notio igitur motus imaginaria est, dum ens quoddam continuum componimus, quod motus nomine compellamus. Idem hic obtinet, quod in tempore.

§. 175.

Quoniam motus totus nunquam existit (§. 174) adeoque partes coëxistentes (§. 341 *Ontol.*), tanquam determinationes essentiales non agnoscit (122. 533 *Ontol.*); *motus non ens permanens, sed successivum est.* *Motus quale ens.*

Idem jam aliter in philosophia prima ostendimus (§. 671 *Ontol.*).

CAPUT II.
DE
ELEMENTIS CORPORUM.

§. 176.

Corpora sunt substantiarum simplicium aggregata. Sunt enim entia composita (§. 119). Quare cum entia composita sint aggregata simplicium substantiarum (793 *Ontol.*); corpora quoque substantiarum simplicium aggregata sunt. *Corpora quid sint.*

Vide quæ ea de re jam alibi monuimus (*not.* §. 793 *Ontol.*).

§. 177. *Unde sit substantialitas corporum.*

In corporibus nihil datur substantiale præter entia simplicia. Sunt enim corpora entia composita (§. 119). Quoniam itaque

itaque in ente compoſito nihil datur ſubſtantiale præter entia ſimplicia (§. 792 *Ontol.*): in corporibus quoque nihil ſubſtantiale datur præter entia ſimplicia.

Non igitur mirum, quod corporis ſubſtantialitatem obſcure percipiant, qui entium ſimplicium exiſtentiam & corporum ex iis ortum ignorant.

§. 178.

Materia & vis activa num ſint ſubſtantia.

Materia igitur *& vis activa ſubſtantiæ non ſunt* (§. 177): quoniam tamen inſtar ſubſtantiarum concipi debent (§. 168. 169), *ſubſtantiæ apparent.*

Corpori adeo nec materia, nec vis motrix ſubſtantialitatem largitur, cum ejus fons ſint entia ſimplicia, tanquam unicæ ac veræ ſubſtantiæ (§. 793 *Ontol.*). Cur tamen materia & vis activa ſubſtantia appareat, ita ut ipſe *Carteſius* ſubſtantialitatem corporis ab extenſione, adeoque a materia (§. 141) derivaverit; paulo inferius apparebit.

§. 179.

Corpora qualesſint ſubſtantia.

Corpora ſunt ſubſtantiæ compoſitæ. Sunt enim ſubſtantiarum ſimplicium aggregata (§. 176). Quare cum nil obſtet, quominus ſubſtantiam compoſitam appelles, quod ſubſtantiarum ſimplicium aggregatum eſt, ob ſimplices nempe ſubſtantias ipſius compoſitionem ingredientes (§. 794 *Ontol.*); corpora quoque ſubſtantiæ compoſitæ recte appellantur, ſeu hoc ſenſu ſubſtantiæ compoſitæ ſunt.

Abſonum ſane foret corporibus cum ſubſtantialitatem denegare non poſſis, iis tamen nomen ſubſtantiarum denegare velle. Etſi enim non ſint ſubſtantiæ, quatenus ſunt entia compoſita; compoſitioni tamen locus non eſt, quamdiu ſubſtantiæ ſimplices nullæ dantur, quarum aggregatione compoſita enaſcuntur. Vide, quæ in eam rem monuimus, cum ſubſtantiam compoſitam definiremus (*not.* §. 794 *Ontol.*).

§. 180.

Unde vis motrix corporum.

Vis activa ſive motrix corporum ex ſubſtantiis ſimplicibus reſultat. Corpora ſubſtantiæ compoſitæ ſunt (§. 179) & vi activa, ſeu motrice (§. 137), prædita (135). Enimvero ſi in ſub-

Digitized by Google

ſubſtantia compoſita vis datur, ea ex viribus ſubſtantiarum ſimplicium reſultare debet (*§.* 795 *Ontol.*); vis igitur motrix corporum ex ſubſtantiis ſimplicibus reſultare debet.

Utemur hoc principio in ſubſtantiarum ſimplicium, quarum corpora aggregata ſunt, proprietatibus inveſtigandis.

§. 181.

Elementa dicuntur principium internum corporum irreſolubile in alia, ſive primum. *Elementi definitio nominalis.*

Intelligimus hic principium eſſendi corporum, quod in ſe continet rationem poſſibilitatis eorundem (*§.* 874 *Ontol.*), ſeu unde intelligitur, cur corpora poſſibilia ſint (*§.* 56 *Ontol.*). Dicitur autem irreſolubile, quia ab aliis ſe prioribus non pendet. Quamobrem vis motrix & materia, etſi ſint principia eſſendi corporum, cum per eas explicari poſſit, cur corpora poſſibilia ſint, ſi vim motricem atque materiam ſumimus tanquam poſſibilem; elementa tamen corporum dici nequeunt, propterea quod alia principia ſe ulteriora præſupponunt, unde eorum agnoſcitur poſſibilitas, adeoque in principia ſe priora reſolvi poſſunt (§. 874 *Ontol.*). Retinemus ſignificatum vocis, quem eidem tribuit *Ariſtoteles* lib. 5. Metaphyſ. c. 3. ubi has determinationes ad elementum requirit, ut 1. inſit in ipſa re, 2. ut ſit primum, 3. ut ſit in alia irreſolubile. Tertia determinatio ſecundam includit, cum illud utique primum eſſe debeat, quod in alia reſolvi nequit. Unde & *Zabarella* affirmat, de ratione elementi eſſe, ut ſit internum & primum. Et idem quoque communis vocis ſignificatus eſt. Etenim literas elementa vocabulorum dicimus. Conſtat autem ex literis probari poſſibilitatem vocabulorum, adeoque eas eſſe principium, idque eſſendi (§. 874 *Ontol.*). Conſtat literas in ipſis vocabulis contineri, nec ea ſine literis componi poſſe, adeoque eas eſſe principium internum (*§.* 880 *Ontol.*). Conſtat denique literas in alia principia ſimpliciora non reſolvi, ſed eſſe prima, in quibus ſubſiſtimus, vocabula reſoluturi in ſua principia, adeoque eas eſſe principium irreſolubile in alia. Quare ſi ex definitione noſtra, qua elementa corporum definivimus, omittas corpora; habebis definitionem elementi in genere, quod nempe ſit principium rei internum primum ſive in alia irreſolubile. Eodem ſane ſenſu etiam *Euclides* principia mathematica, quæ in ordinem redegit, Elementa, ſcilicet Matheſeos, appellavit, quia omnis co-

gnitio mathematica in iſta principia tanquam prima reſolvitur, nec Mathematicus ultra ea progreditur, aut progredi opus habet, utut in Ontologia demonſtraverimus, ea in ulteriora reſolvi poſſe. Quamobrem & definitiones ac propoſitiones *Euclideæ* non abſolute elementa dici poſſunt, ſed dicuntur ita reſpectu Matheſeos.

§. 182.

Elementa corporum quanam ſint

Subſtantiæ ſimplices ſunt elementa corporum. Corpora ſunt aggregata ſubſtantiarum ſimplicium (§. 798 *Ontol.*), neque ſine iis exiſtere poſſunt (§. 686 *Ontol.*). Quare per ſubſtantias ſimplices & intelligitur cur corpora poſſibilia ſint, adeoque ratio poſſibilitatis corporum in iis continetur (§. 56 *Ontol.*), conſequenter principium eſſendi corporum ſunt (§. 874 *Ontol.*), idque internum (§. 880 *Ontol.*). Et quia ſubſtantiæ ſimplices omni prorſus parte carent (§. 673 *Ontol.*), adeoque in alia reſolvi nequeunt (§. 341 *Ontol.*); principium corporum in alia irreſolubile ſeu primum ſunt. Sunt igitur elementa corporum (§. 181).

Elementis corporum ſimplicitatem tribuunt philoſophi tantum non omnes; ſed non ſimplicitatem veram, cum materiatum ſit, quod ſimplicis nomine nonnullis venit. Simplex nimirum ipſis idem eſt ac in alia heterogena non reſolubile. Ceterum a ſimplicitate elementorum, ob quam ea irreſolubilia ſunt ſicuti unitates, in quas tanquam elementa numerus reſolvitur, in alia principia ſe priora reſolvi amplius nequeunt, *monadis* nomen ortum traxit, quod philoſophi nonnulli jam inter veteres elementis rerum materialium impoſuere. Inter recentiores *Henricus Morus* in Enchiridio Metaphyſ. part. 1. c. 9. f. 174, etſi cum Atomiſtis particulas adeo minutas, ut ulterius naturaliter dividi non poſſint, elementa rerum materialium faciat, ea *Monades* appellat. Exemplum ejus ſecutus eſt *Leibnitius* & rerum materialium principia ſimiliter *Monades* vocat jure potiori, cum ipſe non alia agnoſcat niſi ſubſtantias ſimplices. Unde Monades definit, quemadmodum nos ens ſimplex definimus (§. 673 *Ontol.*). Sed nos elementorum appellatione contenti monadum nomine non utemur.

Qualitates elementorum

§. 183.

Elementa rerum aliis prorſus qualitates habent quam res ma-

materiales. Sunt enim ſubſtantiæ ſimplices (*§.* 182), adeoque prorſus differunt a compoſito (§. 683 *Ontol.*). Quare cum differre nequeant, niſi per ea, quæ ipſis inſunt, ſeu quæ in iisdem determinata ſunt (§. 112 *Ontol.*) adeoque per determinationes (*§.* 122 *Ontol.*), easque intrinſecas (*§.* 545 *Ontol.*), omnis autem determinatio intrinſeca vel in qualitatum, vel in quantitatum numero eſt (*§.* 454 *Ontol.*); elementa rerum materialium alias prorſus qualitates habere debent, quam ipſæ res materiales. *rum quales ſint.*

Aberrant igitur a ſcopo, qui elementis rerum materialium qualitates cum rebus materialibus communes tribuunt, atque adeo mirum non eſt cur in qualitatibus elementorum definiendis non ſit inter philoſophos concordia, cum hic unusquisque pro arbitrio indulgeat imaginationi, fingendi licentia illimitata & unicuique libera. Neque etiam mirum eſt, cur ad veras elementorum qualitates perveſtigandas nulla patuerit via, & cur admiſſa fuerint, quæ ratione ſufficiente deſtituuntur.

§. 184.

Elementa rerum materialium non ſunt extenſa, nulla figura & magnitudine prædita, ſpatium nullum implent, motuque inteſtino deſtituuntur. Etenim elementa rerum materialium ſunt ſubſtantiæ ſimplices (*§.* 182). Quare cum ſubſtantiæ ſimplices non ſint extenſæ (§. 675 *Ontol.*), nulla prædita figura (*§.* 677 *Ontol.*) careant magnitudine (*§.* 678 *Ontol.*), ſpatium nullum impleant (§. 679 *Ontol.*) motuque inteſtino deſtituantur (§. 682 *Ontol.*); elementa quoque rerum materialium extenſa non ſunt, nec figura, nec magnitudine prædita, motu inteſtino deſtituta ſpatiumque nullum implent. *Elementorum attributa ſpuria.*

Poteramus idem inferre ex propoſitione præcedente, vi cujus ab elementis rerum removendæ ſunt qualitates omnes, quæ rebus materialibus qua talibus conveniunt.

§. 185.

Elementa rerum materialium ſunt prorſus indiviſibilia. Sunt enim elementa iſta ſubſtantiæ ſimplices (§. 182). Quare cum *Indiviſibilitas elementorum.*

cum ſubſtantia ſimplex omnis ſit indiviſibilis (§. 676 *Ontol.*), elementa quoque rerum materialium indiviſibilia ſunt.

Quoniam philoſophi nonnulli indiviſibilitatem elementorum agnoſcunt, alio tamen modo eandem explicant, quam noſtro ſenſu intelligitur; ideo ſequentem addimus definitionem.

§. 186.

Atomorum definitio. *Atomus Naturæ* dicitur, quod in ſe indiviſibile eſt, adeoque partibus deſtituitur, in quas reſolvi poſſit. *Atomus* autem *materialis* appellatur, quod in ſe diviſibile, ſed cui dividendo non ſufficiunt aliquæ cauſæ in rerum natura exiſtentes.

Poterat hinc in genere definiri atomus, quod ſit id, quod dividi nequit, & deinde diſtingui in atomum naturæ & atomum matetialem. Sed notione generis non habebimus opus.

§. 187.

Quales atomi ſint elementa. *Elementa rerum materialium ſunt atomi naturæ, non vero atomi materiales.* Sunt enim in ſe indiviſibilia (§. 185). Quare cum per ſe indiviſibile ſit atomus naturæ (§. 186): elementa rerum materialium atomi naturæ ſunt, adeoque atomi materiales non ſunt (§. *cit.*).

Patet hinc ratio, cur atomi naturæ ita dicantur, nimirum quod natura rerum non alias atomos, quam tales admittat, quæ in ſe ſpectatæ indiviſibiles ſunt, adeoque ne quidem per omnipotentiam divinam dividi poſſunt. Dici etiam poterant atomi phyſicæ. Ob indiviſibilitatem *atomi* etiam *monades* dicuntur ſeu *unitates*, & quidem *phyſicæ* in oppoſitione ad *arithmeticas*, quæ in Arithmetica tanquam elementa numeri conſiderantur, quia etiam ibi unitas per modum rei indiviſibilis concipitur; a qua tamen denominatione ob rationem paulo inferius reddendam nos provide abſtinemus.

§. 188.

Atomorum materialium differentia. *Atomi materiales figuris & mole a ſe invicem differre poſſunt.* Etenim atomi materiales cum in ſe diviſibiles ſint (§. 186), partibus non carent (§. 636 *Ontol.*), adeoque entia compoſita ſunt (§. 531 *Ontol.*), conſequenter cum interminata non ſint

ſint (§. 798 *Ontol.*), compoſitum vero terminatum certa figura prædituſ fit (§. 622 *Ontol.*) atque determinatam magnitudinem habeat (§. 624 *Ontol.*) & certa figura prædita ſunt, & determinatam magnitudinē habent. Quare figuris & mole a ſe invicem differunt.

Iſtiusmodi differentiam quoque admittunt *Atomiſtæ*, qui atomorum materialium exiſtentiam admittunt, ex quibus tanquam primis elementis corpora componuntur. Equidem *Morus* loco ſupra allegato (§. 182) dubitat, num atomi, quas phyſicas monades appellat, figuram habeant, nec ne: quoniam tamen extenſionem ipſis tribuit, quæ ſine partibus concipi nequit, non opus ſane erat, ut de atomorum materialium figuris dubitaret.

§. 189.

Qualitas occulta dicitur ea, quæ ſufficiente ratione deſtituitur, cur ſubjecto inſit, vel ſaltem ineſſe poſſit. *Qualitatis occultæ definitio.*

Ita e. gr. qualitas occulta eſt gravitas, ſi concipitur per modum vis primitivæ, aut vis a Deo materiæ impreſſæ, cujus ex naturis rerum nulla ratio a priori dari poteſt. Talis etiam eſt vis motrix, ſi ſumitur pro vi primitiva a Deo in prima creatione rerum materiæ impreſſa. Et ſane *Ariſtoteles* cum ſequacibus, qui qualitates occultas admiſerunt, terminum in eodem ſignificatu acceperunt, quem ipſi tribuimus.

§. 190.

Figura atomi materialis eſt qualitas occulta. Figuræ enim atomi materialis ratio ſufficiens nulla dari poteſt, cur eidem inſit, vel ſaltem ineſſe poſſit, quoniam in ea nihil ſupponitur, unde intelligatur, cur ea ipſi potius figura conveniat, vel convenire queat, quam alia (§. 186 *Coſmol.* & §. 56 *Ontol.*). Quare cum figura ſit qualitas (§. 445 *Ontol*), ea autem qualitas occulta ſit, quæ ratione ſufficiente deſtituitur, cur ſubjecto inſit, vel ſaltem ineſſe poſſit (§. 189 *Ontol.*); figura atomi materialis qualitas occulta eſt. *Figuræ atomi materialis qualis.*

Quoniam vocabulum qualitatis occultæ in recepto ſignificatu ſumimus, quin figuræ atomorum materialium ſint diviſibiles dubitari nequit. Nulla eſt exceptio, quod atomis materialibus neceſſario hæc conveniat figura, atque adeo ratione alia a priori opus non ſit, cur eidem conveniat, vel convenire poſſit. Figura enim limes extenſi eſt

Digitized by Google

(§. 621 *Ontol.*). Quare si figura atomis necessario conveniret, ratio in extenso contineri deberet: sed extensum in se ad quamlibet figuram & molem indifferens est, quod nemo negat Atomistarum. Ergo ex notione extensi a priori ratio reddi nequit, cur atomis talis potius conveniat figura, quam alia. Tribuenda igitur ipsis est absque ratione sufficiente, si vel maxime necessariam dicas. Quamobrem hoc ipso, quod eam necessariam dicis, in numerum qualitatum occultarum eandem refers. Nemo quoque atomistarum, qui materiam a Deo creatam fuisse asseverat, atomis figuram necessario convenire statuit, verum eam iisdem a Deo arbitrario tributam esse affirmant omnes uno ore: quod figuram atomorum ex numero qualitatum occultarum non eximit, cum nulla hic adsit ratio intrinseca. Sed id suo loco clarius in Theologia naturali ostendetur.

§. 191.

Rationes ultimae eorum, quae rebus materialibus conveniunt.

In elementis continentur rationes ultimae eorum, quae in rebus materialibus deprehenduntur. Elementa enim sunt principium internum corporum (§. 181), adeoque in se continent rationem, cur ea corpori conveniant, quae eidem in genere spectato conveniunt (§. 866 *Ontol.*). Sunt vero principium primum, quo quid prius in corpore concipi nequit (§. 181 *Cosmol.* & §. 880 *Ontol.*). Ergo rationes ulteriores iis reperire non licet, quae in elementis continentur, consequenter ultimae sunt.

Quamobrem tum demum perfecta dabitur analysis in cognitione rerum naturalium, ubi in iis, quae elementis insunt, terminabitur: quae quam sit ardua ex sequentibus clarius elucescet.

§. 192.

Ratio substantialitatis materiae & vis activae ubi quaerenda.

Quamobrem cum materia & vis activa tanquam duae substantiae a se invicem diversae appareant (§. 178); *in* elementis (§. 300), consequenter *substantiis simplicibus ratio ultima contineri debet, cur materia atque vis activa tanquam duae substantiae a se invicem diversae appareant.*

Quoniam *Aristoteles* & ejus sequaces non agnoverunt, elementa rerum materialium esse substantias simplices (§. 182), quibus aggregatis corpora tanquam substantiae compositae (§. 179) resultant (§. 176), propterea

propterea quod qualitates occultas in philoſophiam lubenter admitterent vim principii rationis ſufficientis minime percipientes (§. 189): non mirum videri debet, quod ſubſtantialitas materiæ & vis activæ ſive formæ, ſi ipſorum ſtylo loqui volueris, ipſis diſtincte explicari non potuerit. Sane ſi ultra phænomena non progrediaris, nulla apparet ratio, cur non vim activam pariter atque materiam pro veris ſubſtantiis habeas, & abſonum deinde videtur, corpus ex duabus ſubſtantiis componi, ut taceam alia, quæ porro inde conſequuntur. Enimvero ſi altius usque ad vera elementa corporum aſſurgas, difficultates protinus evaneſcunt, cum & vis activa, & materia communem habeant fontem.

§. 193.

Si elementa ſunt eadem, compoſita etiam eadem ſunt. *Identitas compoſitorum unde.* Quoniam enim in elementis rerum materialium rationes ultimæ eorum continentur, quæ in rebus materialibus deprehenduntur (§. 300); ſi elementa eadem ſunt, eædem etiam ponuntur rationes ultimæ eorum, quæ in rebus materialibus ſive compoſitis deprehenduntur. Enimvero ſi in duobus caſibus eadem ratio ſufficiens ponitur, in utroque etiam idem propter eam eſt (§. 189 *Ontol.*). Ergo ſi elementa eadem ſunt, compoſita quoque eadem eſſe debent.

Quodſi ergo elementa ſingula aliquoties ponas, toties etiam compoſita inde reſultantia pones. Non licet excipere, diverſis modis combinari poſſe eadem elementa, ut diverſa prodeant compoſita: quoniam enim non ſine ratione combinari poſſunt, alius combinandi modus non datur, niſi unus. Sed hæc ex inferius dicendis demum clariora evadent. Abſit autem ut quis vereatur, ne ſic abſoluta rerum neceſſitas introducatur: etenim ubi plures rerum ordines concipimus, diverſa pro ſingulis elementa requiruntur. Atque adeo plurimum refert, ne eadem elementa diverſis modis combinari poſſe fingamus. Sed de his plura ſuo loco.

§. 194.

Si compoſita diverſa ſunt, etiam elementa diverſa ſunt. *Compoſitorum diverſitas unde.* Ponamus compoſita eſſe diverſa, & hoc tamen non obſtante elementa eadem. Quoniam elementa eadem ſunt *per hypoth.* compoſita etiam eadem ſunt (§. 193) contra hypotheſin: Quod abſurdum.

A di-

Digitized by Google

A diversitate adeo elementorum omnis in composito diversitas emanat & ratio diversitatis in composito quærenda est in diversitate elementorum.

§. 195.

Dissimilitudo singulorum elementorum.

Elementa singula dissimilia sunt, seu, *nulla datur substantia simplex, quæ in numero elementorum est, & alteri cuidam in eodem numero similis sit.* Ponamus duo elementa esse similia. Cum nihil in eorum uno detur, quod non etiam deprehendatur in altero (§. 195 *Ontol.*); unum alteri salvis compositis substituere licebit, quæ ingrediuntur. Nulla igitur ratio est, cur una potius in uno composito & altera in altero constituatur, quam ut eorum loca permutata fuerint. Quare aliquid est, cujus nulla ratio reddi potest, cur potius sit quam non sit, adeoque datur casus purus (§. 94): id quod absurdum (§. 95).

Ut hæc dissimilitudo clarius appareat & rectius intelligatur, in statum elementorum intrinsecum curatius inquirendum: quod nisi fiat, dubia circa illam oriri possunt, quæ non satis apte tolluntur.

§. 196.

Vis elementorum.

Elementa rerum singula vi quadam prædita sunt. Etenim corpus vi activa (§. 135), seu motrice (§. 137) præditum est, quæ per motum substantiæ (§. 169) a materia diversæ (§. 168) concipi debet. Enimvero si in substantia composita vis datur, ea ex viribus substantiarum simplicium resultare debet (§. 795 *Ontol.*). Quare cum corpus sit ens compositum (§. 119) & elementa, per quæ constituitur, sint substantiæ simplices (§. 182), vis quædam elementis rerum materialium inesse debet.

§. 197.

Status mutatio in elementis.

Status elementorum internus continuo mutatur, ea quidem lege, ut præsens rationem contineat sequentis. Si datur in ente vis, status ejus continuo mutatur, nisi ei resistatur (§. 729 *Ontol.*). Datur autem vis in elementis (§. 196), neque in iis est, quod eidem resistat, ob simplicitatem, quæ omnem multitudi-

nem

Digitized by Google

nem excludit (§. 673. 331 *Ontol.*). Status adeo elementorum internus continuo mutatur.

Inſervit hæc propoſitio diſſimilitudini elementorum clarius intelligendæ, etſi ignoremus qualis ſit illa, cujus modificatione prodit ſtatus diverſitas.

§. 198.

Interior ratio elementorum.

Unumquodque elementum continet ſeriem mutationum, quæ diverſa eſt a ſerie alterius cujuscunque. Status enim elementi uniuscujusque continuo mutatur (§. 197), adeoque mutatio una alteri ſuccedit, conſequenter datur in eodem mutationum ſibi mutuo ſuccedentium multitudo (§. 331). Quoniam vero mutationes ea lege conſequuntur, ut præſens contineat rationem ſequentis (§. 197), ſequens continuo cum antecedente connectitur (§. 10), adeoque ſingulæ cum ſingulis connexæ ſunt (§. 13), cumque ſint continuæ (§. 197), ita inter ſe connectuntur, ut aliæ alio ordine interponi nequeant (§. 554 *Ontol.*). Multitudo igitur iſta unum quid eſt (§. 328 *Ontol.*). Habemus adeo in unoquoque elementorum quandam mutationum ſeriem.

Enimvero elementa ſingula diſſimilia ſunt (§. 195), conſequenter quæ in uno dantur diverſa eſſe debent ab iis, quæ dantur in altero (§. 211 *Ontol.*). Series igitur mutationum, quæ datur in uno, diverſa eſſe debet a ſerie mutationum, quæ datur in altero.

Conveniunt in eo elementa rerum materialium cum animabus noſtris, quemadmodum ſuo tempore ex Pſychologia clarius eluceſcet. Etenim anima unaquæque ſeriem quandam perceptionum & appetituum continet, qua differt ab alia quacunque. Neque vero eſt quod hanc ſimilitudinem admiremur. Quæ enim hic de elementis rerum materialium demonſtramus, ea ex notione ſubſtantiæ ſimplicis in genere ſpectatæ deducimus. Quare cum anima quoque in numero ſubſtantiarum ſimplicium contineatur; ad eam utique applicari poſſunt, quæ hic de elementis demonſtrantur. Et quatenus ea in anima verifican-

ficantur, experientia confirmantur, ut ea in dubium vocari nefas ſit, utut vulgo non fuerint animadverſa, adeoque paradoxa videantur.

§. 199.

Dependentia ſtatuum a ſe invicem.

In omni elemento ſtatus ſinguli a ſe invicem dependent quoad exiſtentiam. Etenim in unoquoque elemento ſtatus præſens continet rationem ſequentis continuo (§. 197), adeoque ſequens cum præcedente continuo connectitur (§. 10) conſequenter omnes inter ſe connectuntur (§. 13). Enimvero ſi in ſerie ſucceſſivorum, qualis eſt ſeries mutationum in elemento quocunque (§. 198), præcedens continuo connectitur cum proxime ſequente, ſingula quoad exiſtentiam a ſe invicem dependent (§. 15). In omni igitur elemento ſtatus ſinguli a ſe invicem quoad exiſtentiam dependent.

§. 200.

Mutatio ſtatus elementorum cur ratiocinationi ſubjiciatur.

In omni elemento ex ſtatu præſente colligi poteſt, qualis ſit futurus, & qualis fuerit præteritus. Etenim in omni elemento ſtatus ſinguli a ſe invicem dependent quoad exiſtentiam (§. 199). In præſente igitur continetur ratio, cur alter, qui ipſum ſequitur, talis eſſe debeat, & alter, qui ipſum præceſſit, talis fuerit, non alius (§. 851 *Ontol.*). In ſtatu igitur præſente quid datur, unde intelligitur, qualis ſit futurus, qui eum ſequitur, & qualis fuerit is, qui eum præceſſit (§. 56 *Ontol.*). In omni itaque elemento ex ſtatu præſente colligi poteſt, qualis ſit futurus, & qualis fuerit præcedens.

Demonſtratur propoſitio ex dependentia ſtatuum a ſe invicem quoad exiſtentiam, ex eo nimirum, quod talis ſtatus ſequatur talem. Quamobrem quod hic de ſtatu elementorum affirmatur, idem de rebus ſucceſſivis aliis quibuscunque quoad exiſtentiam a ſe invicem dependentibus verum eſſe intelligitur.

§. 201.

Elementorum perpetua diffe-

Quovis momento ſtatus unius elementi differt a ſtatu elementi alterius cujuscunque. Quoniam enim elementa ſingula diffi-

diſſimilia ſunt (§. 195), eaque a ſe invicem diſcerni non poſſunt, niſi per determinationes intrinſecas (§. 122 *Ontol.*) determinationes intrinſecæ omnes ſimul in duobus elementis nunquam eædem eſſe poſſunt, quæ ſunt in altero (§. 211 *Ontol.*). Quare cum ſtatus internus conſtituatur per mutabilia intrinſeca (§. 706 *Ontol.*); ſtatus intrinſecus unius elementi dato quovis tempore quid continere debet, quod in ſtatu aliorum non continetur, conſequenter a ſtatu alterius cujuscunque diverſus eſſe debet (§. 183 *Ontol.*). *rentia quæ ad ſtatum.*

Etſi hoc paradoxum videatur; in anima tamen, tanquam ente ſimplici, verificatur, cujus ſtatus per perceptiones atque appetitus præſentes determinatur. Nemo autem in dubium vocabit, quovis momento perceptiones & appetitus omnes ſimul ſumtos in una anima differre a perceptionibus & appetitibus omnibus ſimul ſumtis in altera anima.

§. 202.

Ratio coëxiſtentiæ elementorum, tum quatenus ſimul exiſtunt, tum quatenus hoc potius modo, quam alio coëxiſtunt, in ipſis elementis continetur. Quoniam elementa ſunt ſubſtantiæ ſimplices, quibus aggregatis corpora oriuntur (§. 182. 176), ſpatium vero ex ordine coëxiſtentium demum reſultat (§. 589 *Ontol.*); ratio coëxiſtentiæ nec in ſpatio, nec extra elementa in re quadam alia datur. Cum tamen neceſſe ſit, ut alicubi deprehendatur (§. 118 *Ontol.*), in ipſis elementis contineatur neceſſe eſt. *Ratio coëxiſtentiæ elementorum ubi nam quærenda.*

Idem etiam per indirectum ita oſtenditur. Ponamus in ipſis elementis nullam contineri rationem, cur coëxiſtant, aut cur hoc potius modo, quam alio coëxiſtant. Perinde igitur eſt quoad ipſa, utrum coëxiſtant, nec ne, & utrum hoc potius modo, quam alio coëxiſtant. Quare cum in ipſis nil detur, per quod utrumque intelligi poſſit; abſque ratione ſufficiente coëxiſtunt (§. 56), conſequenter eorum coëxiſtentia caſus purus eſt (§. 94); quod abſurdum (§. 95).

Ita demum principio rationis ſufficientis ſatisfit, ubi agnoſcis rationes

nes intrinſecas coordinationis elementorum. Et hac ipſa propoſitione via ſternitur ad majeſtatem naturæ in minimis agnoſcendam, ad quam perſpiciendam in magnis viam præmoſtravit *Copernicus*. Sed hæc ex ſequentibus clarius perſpicientur.

§. 203.

Finitudo elementorum.

Elementa rerum materialium ſunt entia finita. Omne elementum ſeriem quandam mutationum continet (*§.* 198), ſed quæ ſimul tota non exiſtit (§. 197), immo cum præſens contineat rationem ſequentis (§. *cit.*), adeoque ſequens poni nequeat, niſi ante ponatur præcedens (*§.* 118 *Ontol.*), tota ſimul ineſſe nequit. Elementum adeo omne ens finitum reale eſt (*§.* 837 *Ontol.*).

Idem etiam per indirectum oſtenditur. Ponamus elementa rerum materialium eſſe entia infinita realia. Nulla igitur mutabilia iisdem actu inſunt (§. 839 *Ontol.*). Quare cum mutabilium determinatione enaſcatur ſtatus rei (*§.* 705 *Ontol.*); ſtatus elementorum internus nunquam mutatur, ſeu nulla in ea cadit ſtatus interni mutatio: quod abſurdum.

Non verendum eſt, quod in demonſtratione altera per indirectum committatur circulus, propterea quod ſuperius (§. 197) in demonſtratione ſtatus interni vim finitam ſuppoſuerimus, quæ ad mutationem continuo tendit. Etenim elementis ideo tribuimus vim (§. 196), quod talis in corporibus appareat. Quare cum vis corporum ſit finita, utpote ad mutationem continuo tendens; vis quoque ſimplicium, a qua illa derivanda, talis eſſe debet, quæ ad continuam mutationem tendit (*§.* 191). Nihil adeo tacite ſuppoſuimus, quod non ex principiis, quibus in demonſtrando utimur, fluat.

§. 204.

Nexus elementorum.

Elementa rerum materialium omnia inter ſe connexa ſunt. Etenim in ipſis elementis continetur ratio, cur ſimul exiſtant, & cur hoc potius modo coëxiſtant, quam alio (§. 202). Ea autem inter ſe connectuntur, quorum unum continet rationem coëxiſtentiæ alterius (§. 10). Elementa igitur rerum materialium inter ſe connexa ſunt.

Nexus

Nexus eorum pendet a rationibus finalibus & per rationes finales coordinari potuerunt, quatenus per intrinſecas differentias certa lege ordinari potuerunt. Sed cum rationes finales ante admitti non poſſint, quam demonſtratum fuerit, coordinationem elementorum eſſe a Deo (§. 936 *Ontol.*); Theologia naturalis nexui elementorum plurimum lucis affunder, ut verendum non ſit, ne forſan incauti nexu elementorum fatalis rerum neceſſitas introducatur. Talia qui metuunt, prima Ontologiæ principia de ente nondum ſatis concoquerunt, nec ſapientiæ notionem diſtinctam intuentur.

§. 205.

Fons nexus rerum materialium.

Nexus rerum materialium a nexu elementorum pendet. Quoniam in elementis continentur rationes ultimæ eorum, quæ in rebus materialibus deprehenduntur (§. 191); ratio quoque nexus rerum materialium ultima in elementis rerum contineri debet. Datur igitur in elementis aliquid, unde intelligitur, cur res materiales inter ſe connectantur (§. 56 *Ontol.*). Quare cum elementa rerum materialium inter ſe connectantur (§. 204) eorumque ſtatus ſucceſſivi a ſe invicem pendeant (§. 199) & per nexum eorundem ac ſtatuum ipſorum dependentiam intelligi poſſit nexus rerum materialium; ipſe nexus elementorum ratio eſt ultima nexus rerum materialium (§. 56 *Ontol.*), conſequenter hic ab illo pendet (§. 851 *Ontol.*).

Poteramus ex ipſo nexu rerum materialium vi principii ſupra ſtabiliti (§. 191) de ratione ultima eorum, quæ corporibus conveniunt, colligere nexum elementorum, niſi eum aliunde clarius probare licuiſſet (§. 204).

§. 206.

Relatio elementorum quoad ſtatum eorum.

Status quilibet elementi relationem involvit ad cetera coëxiſtentia. In elementis enim continetur ratio coëxiſtentiæ eorundem, hoc eſt, cur non modo ſimul exiſtant, ſed & cur hoc potius modo coëxiſtant, quam alio, dato quocunque tempore (§. 202). Quare ſi elementa duo quæcunque ſimul conſiderentur atque ea, quæ ipſis in ſe ſpectatis ſeu abſolute conveniunt, per-

Digitized by Google

pendantur, exinde intelligi potest, cur hoc potius modo coëxistant, quam alio (§. 56 *Ontol.*). Involvit adeo status quilibet elementi cujuscunque ad statum alterius cujuscunque elementi, adeoque ad cetera coëxistentia, dato quocunque tempore relationem (§. 856 *Ontol.*).

In quonam consistat illa relatio tamdiu distincte explicari nequit, quamdiu ignoratur, quinam sint modi elementorum, qui, dum status eorum mutatur (§. 197), variantur (§. 703 *Ontol.*), seu quænam sint determinationes intrinsecæ mutabiles (§. 314 *Ontol.*).

§. 207.

Passiones elementorum.

Elementa a se invicem patiuntur. Datur in corpore potentia passiva (§. 144). Quare cum in elementis rationes ultimæ eorum contineantur, quæ in rebus materialibus deprehenduntur (§. 191); potentiæ quoque passivæ corporum ratio in elementis contineri debet. Quoniam itaque per rationem intelligitur, cur quid potius sit quam non sit (§. 56 *Ontol.*); in elementis detur necesse est, per quod intelligitur, cur corpus unum patiatur ab altero, vel pati ab altero possit. Enimvero cum vis activa tendat ad mutationem status, cujus ratio in ipso subjecto continetur, quod eundem mutat (§. 713 *Ontol.*), passio vero fit mutatio status, cujus ratio continetur extra subjectum, quod statum suum mutat (§. 714 *Ontol.*); per vim activam, qua rerum elementa singula prædita sunt, intelligi nequit, cur corpora sint passionibus obnoxia. Admittendæ igitur sunt etiam in ipsis elementis passiones, seu, quia datur potentia passiva in corporibus, elementa rerum a se invicem patiuntur.

Potentia passiva corporum inter qualitates generales eorum refertur, quæ vulgo pro primitivis habentur & ab *Aristotele* pro talibus venditatæ. In generalibus autem istis recurrendum est ad rationes ultimas, atque adeo necesse est, ut elementis ea tribuamus, sine quibus absque ratione in composito seu corpore illa admitterentur. Nullum adeo dubium esse potest, quin ex passionibus corporum recte colligantur passiones elementorum, quemadmodum ex vi activa corporum colligitur vis activa elementorum (§. 196) & ex nexu corporum colligi

colligi potest nexus elementorum (*not.* §. 205.). Enimvero, ubi nobis non amplius cum primitivis, quæ in corpore omni apparent, res fuerit, sed cum derivativis, quæ rationem immediatam in ipso corpore agnoscunt, ad rationes quoque ultimas non recurrendum. Sed de his plura nobis dicenda erunt suo loco. Plurimum autem lucis doctrinæ omni de elementis & elementato sive corpore affundet Psychologia, quæ mentis perceptiones explicat atque modum, quo res materiales nobis repræsentamus, distincte exponit: unde intelligitur, cur rerum universitas talis nobis appareat.

§. 208.

Passiones elementorum sunt continuæ. Etenim potentia passiva, quæ corpori competit (§. 144), eidem semper inest. Ponne enim, si fieri potest, ut tunc demum insit, quando actu patitur: ergo nulla jam dabitur ratio, cur ea tunc insit, consequenter casu puro inerit (§. 94), quod cum poni absurdum sit (§. 95), referenda ea est inter determinationes corporis constantes. Quare cum ejus ratio in passionibus elementorum contineatur, vi demonstrationis propositionis præcedentis nullum quoque temporis concipi potest momentum, in quo elementa sint a passionibus vacua, consequenter passiones in elementis continuo contingunt (§. 554 *Ontol.*). *Continuitas passionum.*

Utimur hoc principio ad demonstrand[illegible], quæ sequuntur.

§. 209.

Mutationum omnium, quæ in uno elemento contingunt, ratio reddi potest ex mutationibus, quæ in altero contingunt. Elementa a se invicem patiuntur (§. 207). Quare cum passiones sint mutationes status, quarum ratio extra subjectum, quod statum mutat, continetur (§. 714 *Ontol.*); elementa rerum materialium ita mutant statum suum, ut mutationis ratio reddi possit ex iis, quæ in aliis accidunt. Enimvero passiones elementorum sunt continuæ (§. 208). Nullam igitur in elemento concipere licet mutationem, in qua non patiantur ab alio, adeoque omnium mutationum ratio reddi potest ex mutationibus, quæ fiunt in alio. *Ratio mutationis elementorum.*

Ra-

Ratio mutationum in A reddi potest ex mutationibus in B, si ex iis, quæ in B accidunt, intelligi potest, cur ea in A potius contingant, quam alia. Inde autem nondum sequitur, quod B sit causa mutationum vera: fieri enim potest, ut mutationes sint tantum modo harmonicæ & elementa ita coordinata, ut sibi invicem appareant suarum mutationum causæ.

§. 210.

Nexus mutationum elementorum.

Mutationes elementorum omnium inter se & omnes in eodem elemento connexæ sunt. Sint enim elementa quæcunque A, B, C, D &c. Mutationum, quæ in A contingunt, ratio reddi potest ex iis, quæ in B contingunt (§. 208). Et eodem modo mutationis in B factæ, unde redditur ratio mutationis in A contingentis, ratio reddi potest ex iis, quæ in C contingunt (§. *cit.*). Quare & mutatio in C continet rationem remotiorem mutationis in A. Eodem modo intelligitur, mutationis in C factæ rationem contineri in ea; quæ fit in D (§. *cit.*), consequenter mutationem in D continere rationem remotiorem mutationis in B & adhuc remotiorem illius, quæ in A contingit. Quoniam itaque id, quod propter rationem aliquam est, tum ponitur, quando ratio sufficiens ponitur (§. 118 *Ontol.*), & ad rationem sufficientem etiam requirantur rationes remotiores, cum sine iis plene non intelligatur, cur quid sit (§. 56 *Ontol.*): posita quacunque mutatione in uno elemento, ponendæ sunt continuæ aliæ in aliis elementis. Cum adeo quælibet mutatio rationem sufficientem demum agnoscat in mutationibus, quæ in ceteris omnibus simul contingunt, mutationes elementorum omnium inter se connectuntur (§. 10).

Porro mutationes in eodem elemento omnes ea lege consequuntur, ut ratio sequentis contineatur in præcedente (§. 197). Omnes igitur inter se connectuntur (§. 10).

Quodsi levi attentione utaris, haud difficulter perspicies, quamlibet mutationem in uno elemento connecti cum singulis mutationibus anterioribus in ceteris elementis omnibus, quatenus nempe ea, quæ in numero rationum remotiorum est, omnes anteriores tanquam remotiores

Digitized by Google

tiores in eodem ſubjecto agnoſcit. Non ſterilis hæc ſpeculatio eſt: ſed & in phyſicis, & in Theologia præſertim naturali ſuum habet uſum, adeoque mediantibus veritatibus Theologiæ naturalis in pietatem philoſophicam & per eam in omnem omnino virtutem influit. Si quibus ignota loquor, iis fidem dabo oculatam, ubi in ſequentibus philoſophiæ partibus opera noſtra illuſtratis cum attentione fuerint aſſidui.

§. 211.

Relatio elementi unius ad omnia corpora.

Status quilibet elementi relationem involvit ad omnia compoſita coëxiſtentia & quæ ſucceſſive extiterunt. Etenim ſtatus rei internus mutabilium determinatione continetur (*§. 705 Ontol.*). Sed mutationum, quæ in uno elemento contingunt, ratio reddi poteſt ex mutationibus, quæ in altero contingunt (*§. 209*) & mutationes elementorum omnium inter ſe & omnes in eodem elemento connexæ ſunt (§. 210). Quare ſi elementa omnia ſimul conſiderentur atque ea, quæ ipſis in ſe ſpectatis ſeu abſolute conveniunt, perpendantur, exinde intelligetur, cur cetera omnia ita ſucceſſive modificari & diverſis diverſo tempore modis aggregari debuerint, ut mutatio hæc ad actum pervenire potuerit, quæ in dato uno quodam elemento deprehenditur. Status igitur quilibet elementi relationem involvit ad cetera omnia, quatenus ob ſucceſſivas mutationes per univerſum tempus tali potius, quam alio modo aggregata fuere (§. 856 *Ontol.*). Enimvero dum elementa ſpectantur, quatenus aggregata ſunt, cum ſint ſubſtantiæ ſimplices (§. 182), corpora conſtituunt (*§. 176*). Status igitur quilibet elementi relationem involvit ad omnia corpora, ſive compoſita (*§. 119*), dato tempore coëxiſtentia & quæ ſucceſſive extiterunt.

Superius vidimus (§. 206), ſtatum elementi cujuslibet relationem involvere ad elementa cetera coëxiſtentia, quatenus in ſe ſpectantur: nunc vero oſtendimus, eundem quoque relationem involvere ad omnia elementa, quatenus tali modo modificata ita aggregantur, ut diverſa inde prodeant corpora, conſequenter eundem relationem involvere ad omnia non modo præſente tempore exiſtentia corpora, verum etiam

Digitized by Google

omnia quæ omni tempore præcedente extiterunt. Conceptu hæc difficiliora esse iis, qui vix quid piam concipere valent, quod non simul in imaginibus intuentur, hoc est, imaginantur, non diffiteor; etenim omnis de elementis doctrina ex eorum numero est, quæ extra sphæram imaginationis sunt adeoque ad imagines reduci nequeunt. Quatenus tamen simile quid in mente nostra observatur, cujus nobis conscii sumus, ad mentem attenti tenebras, quas sibi offundi sentiunt, dispellere quodammodo possunt: quemadmodum ex Psychologia elucescet. Sequitur tamen hæc relatio ex elementorum dissimilitudine & eorum nexu, quorum illa non minus, quam hæc principio rationis sufficientis nititur. Quare ubi quis principium istud ideo in Ontologia tam operose adstructum probe perspexit & applicare novit, atque acumine ad pervidendam veritatem ratiociniorum nexu concatenato innixam pollet; is nihil in hisce difficultatis sentiet. Nos a talibus proponendis prorsus abstineremus, quibus philosophiam utilem efficere propositum, nisi insignem prorsus usum in Theologia naturali in claritate notionibus attributorum divinorum affundenda deprehendissemus, quam porro in praxin officiorum erga Deum influere non sine gaudio experti sumus. Quamobrem non piget addere, quæ de relatione omnium ad omnia adhuc restant.

§. 212.

Relatio elementi ad omnium status futuros & corpora omnia.

Status quilibet elementi relationem involvit ad status omnes elementorum futuros & corpora omnia, quæ per omne tempus futurum extitura sunt. Status omnes elementorum futuri erunt aliquando præsentes (§. 584 *Ontol.*). Quare cum status quilibet elementi relationem involvat ad omnia composita sive corpora præterita (§. 210), consequenter etiam ad statum quemlibet singulorum elementorum, in quibus ratio ultima continetur, cur olim talia extiterint corpora (§. 191); status etiam quilibet elementi futurus relationem involvit ad statum quemlibet elementi cujuscunque præsentis. Quare etiam status quilibet præsens elementi relationem involvit ad omnes elementorum omnium status futuros, cum relationes sint mutuæ atque reciprocæ (§. 855 *Ontol.*). Et quia elementa in corpora aggreganter (§. 176. 182), quatenus hos status habent (§. 191); status quili-

Digitized by Google

quilibet elementi, dum ad omnes omnium futurorum simul relationem involvit *per demonstrata*, ad omnia quoque corpora, quæ per omne tempus futurum extitura sunt, relationem involvit.

Atque sic tandem patet omnium ad omnia in universitate rerum relatio, hactenus parum considerata.

§. 213.

Relatio unius elementi ad integrum mundum.

Quoniam composita omnia coëxistentia & successiva, quæ vel extiterunt, vel per tempus omne futurum extitura sunt, mundum constituunt (§. 48), quoad statum omnem præsentem, præteritum atque futurum (*S.* 705. 584 *Ontol.*), status autem quilibet elementi relationem involvit ad omnia composita tum coëxistentia & præterita (§. 211), tum etiam futura (§. 212), *status elementi uniuscujusque quilibet relationem ad mundum integrum involvit.*

Quod supra de relatione elementorum ad se invicem monuimus (*not. S.* 206), ea etiam hic repetenda sunt, scilicet quod tum demum manifestum futurum sit, in quo ea consistat, ubi determinationes specificæ elementorum fuerint exploratæ. Nemo præter *Leibnitium*, si a veteribus discesseris, quorum placita hodie non satis intelliguntur, eas explicare ausus fuit: utrum vero veritatem fuerit assecutus, nec ne, hic quidem judicare nondum datur. Quæ nos de elementis demonstravimus, ea ex notione substantiarum simplicium deduximus, adeoque partim substantiæ simplici omni conveniunt, ideo exemplo animæ illustranda, quatenus & ipsa sub hoc genere continetur, partim ab omnibus admittenda sunt, qui elementa alia nisi substantias simplices non agnoscunt.

§. 214.

Cognitio omnium ex uno elementi statu dato

Ex statu præsente elementi cujuscunque dati colligi potest, qualis fuerit præteritus per omne retro tempus, qualis sit præsens, qualis sit futurus ceterorum elementorum omnium totiusque universi per tempus omne subsecuturum, hoc est, omnis per omne ævum status singulorum elementorum & totius mundi. Etenim mutationes elementorum omnium inter se connexæ sunt (§. 210),

Digitized by Google

adeoque in B datur ratio mutationis in A & in C mutationis ejus in B, in qua ratio ipsius mutationis in A continetur & ita porro (*§.* 10). In statu igitur præsente elementi A quid datur, cum is per mutationem determinetur (§.705 *Ontol.*), unde intelligitur, qualis esse debeat status elementi B, ut talis esse possit ipsius A, & qualis esse debeat status elementi C, ut talis esse queat status elementi, B, consequenter talis etiam, qualis datur, elementi A, atque ita porro in infinitum eundo per singula elementa existentia (*§.* 56 *Ontol.*). Immo quoniam status interni mutatio in variatione modorum consistit (*§.* 710 *Ontol.*), ratio vero vel sufficiens, vel saltem remotior in essentialibus continetur, cur talis modus enti convenire possit (§. 160 *Ontol.*); ex statu cujuslibet elementi ulterius colligitur, quales esse debeant determinationes ipsius essentiales; ut istiusmodi modum seu qualitatem (§.455 *Ontol.*) recipere possint. Ex statu itaque cujuslibet elementi colligi potest, qualis sit status aliquis singulorum elementorum, tum etiam quales sint determinationes essentiales uniuscujusque elementi, vi quarum diversi eorum esse possunt diverso tempore status. Jam porro in uno elemento ex statu uno dato colligi possunt omnes, qui eum successive præcessere ac successive vel secuti jam sunt, vel adhuc consequentur (§. 200). Quare cum per statum aliquem datum in uno elemento deveniatur in cognitionem status alicujus ceterorum in universum omnium *per demonstrata*; ope status unius cogniti in uno elemento perveniri potest ad cognitionem omnium statuum in uno quovis elemento. Jam in elementis continentur rationes ultimæ eorum, quæ in rebus materialibus deprehenduntur (§. 191). Quare qui cognoscit omnes omnium omnino elementorum determinationes essentiales eorumque status singulos, quos vel jam habuere, vel adhuc habent, vel postea habituri sunt; is intelligit, cur per omne ævum talia, non alia in rebus materialibus observentur, aut saltem observari possent, si quod visus acumen ad ea pertingeret (*§.* 56 *Ontol.*).

Res

Digitized by Google

Res igitur materiales, quales per omne tempus exiſtunt, cum ſimul ſumtæ mundum conſtituant (§. 48); totius univerſi per omne tempus ſtatum cognoſcit. Quoniam itaque iſtiusmodi elementorum cognitio a cognitione ſtatus cujuslibet elementi cujusdam dati pendet, *per demonſtrata*; ex ſtatu elementi unius quocunque dato colligi poteſt ſtatus totius univerſi per omne tempus, quo id exiſtit.

Quæ hic demonſtrantur, ingeniis ſyſtematicis manifeſta ſunt, qui ipſo opere didicere, quomodo a cognitione una in cognitionem alterius perveniri poſſit: ceteris paradoxa videbitur propoſitio, etſi non habeant, quod reprehendant. Ceterum hic tantummodo enunciamus, quid rebus in ſe ſpectatis conveniat citra relationem ad noſtrum vel entis alterius cujuscunque intellectum. Abſit enim, ut affirmemus tantum eſſe hominis intellectum, ut tam vaſtæ rerum cognitioni ſufficiat! Ex hoc ipſo potius principio clariſſime oſtendi poteſt, infinitam eſſe cognitionis rerum naturalium abyſſum. Præterea ab hac ipſa propoſitione derivandum, quod fieri poſſit, ut in rerum naturalium cognitione ab uno dato ad aliud quæſitum perveniri detur.

CAPUT III.
DE
ORTU CORPORUM EX ELEMENTIS.

§. 215.

Punctum Zenonicum dicitur ens ſimplex, quod præter carentiam partium nullam aliam determinationem intrinſecam admittit, ſeu minimum in extenſo uniformi, quod nullam prorſus habet partem. *Puncti Zenonici definitio.*

Appellatur punctum *Zenonicum*, propterea quod *Zenoni* tribui ſoleat ea ſententia, quaſi rerum elementa ſint puncta, in quibus præter partium carentiam nihil concipere liceat. Sunt autem puncta illa non alia, quam mathematica.

Digitized by Google

§. 216.

Similitudo punctorum zenonicorum.

Puncta Zenonica omnia sunt inter se similia. Quoniam enim in punctis zenonicis præter partium carentiam nihil datur (§. 215), quod uni inesse ponitur, idem prorsus est cum eo, quod alteri inesse sumitur, consequenter cum res a se invicem discerni nequeant nisi per determinationes intrinsecas, in singulis punctis zenonicis idem est, quod iis distinguendis inservire debebat (§. 181 *Ontol.*). Puncta igitur zenonica omnia sunt inter similia (§. 195 *Ontol.*).

Similitudo punctorum zenonicorum probe notanda: ipsa enim in causa est, ut ad corpora & mundum aliquem constituendum prorsus sint inepta, quemadmodum ex adverso atomi Naturæ, quæ physica quædam puncta sunt, vi dissimilitudinis per continuam variationem continuo conservandæ ad corpora & universum aliquod seu mundum materialem constituendum aptæ sunt. Quare cavendum est, ne difficultates, quæ ex punctorum zenonicorum similitudine propullulant, adversus Naturæ atomos urgeamus. Atque hæc unica ratio est, cur, qui a refutandis aliorum sententiis sumus alienissimi, in eliminandis tamen punctis zenonicis operam aliquam collocemus, sed citra injuriam philosophi, cui eam, quæ a veritate abhorret, sententiam non tribuimus, cum nobis quidem perinde sit, quid statuerit, facile autem fieri potuerit, ut ipsi tribuerint autores opinionem, a qua mens ejus procul fuit remota. Equid enim frequentius, quam ut sententiæ philosophorum ipsis invitis ac reclamantibus in sensum perversum atque absurdum detorqueantur? Nomen tamen inter philosophos receptum retinere debuimus, ne in proprias impingeremus regulas (§. 147. *Disc. prælim.*).

§. 217.

Elementa spuria.

Puncta Zenonica non sunt elementa rerum materialium. Puncta enim zenonica singula singulis similia sunt (§. 216). Sed elementa rerum materialium sunt singula singulis dissimilia (§. 195). Ergo puncta zenonica non sunt elementa rerum materialium.

Idem adhuc aliter ostenditur. Elementa corporum sunt sub-

Digitized by Google

ſubſtantiæ ſimplices (§. 182). Quoniam vero in punctis zenonicis præter carentiam partium nihil amplius concipere licet (§. 215): ſubſtantiæ eſſe nequeunt (§. 768 *Ontol.*). Puncta igitur zenonica non ſunt elementa rerum materialium.

Idem adhuc aliis modis oſtendi poteſt, & quidem independenter a doctrina elementorum ſtabilita: id quod ex ſequentibus manifeſtum evadet. Eliminantur puncta zenonica per principium rationis ſufficientis, quod diverſimode ad ea applicari poteſt. Diſſimilitudo enim elementorum eorundemque ſubſtantialitas eodem principio nititur.

§. 218.

Impoſſibilitas compoſitionis extenſi ex punctis zenonicis.

Ex punctis zenonicis extenſum oriri nequit. Sint puncta duo zenonica A & B. Quodſi extenſum formare debent, neceſſe eſt ut extra ſe invicem exiſtant & hoc tamen non obſtante uniantur (§. 548 *Ontol.*). Jam cum puncta zenonica A & B ſint ſimilia (§. 216) & ob partium carentiam (§. 215) magnitudine deſtituantur (§. 430 *Ontol.*), qua ſola ſimilia differre poſſunt (§. 348 *Ontol.*); ſi eadem numero a ſe invicem diverſa ponimus (§. 184 *Ontol.*), unum equidem extra alterum exiſtit (§. 544 *Ontol.*); quoniam tamen præter carentiam partium nihil in iis concipere licet (§. 215), nihil in iis datur, ex quo intelligi poſſit cur fiant unum, adeoque inter ſe uniantur (§. 563 *Ontol.*). Nulla igitur datur in iisdem unionis ratio (§. 56 *Ontol.*). Quare cum abſque ratione ſufficiente nihil eſſe poſſit (§. 118 *Ontol.*); nulla quoque punctorum zenonicorum unio dari poteſt, conſequenter ex punctis zenonicis extenſum oriri nequit.

Qui in notionibus extenſi atque continui imaginaria acquieſcunt, impoſſibilitatem compoſitionis continui, quale omne extenſum eſt (§. 566 *Ontol.*), aliter oſtendunt. Etenim continuum definiunt per id, quod habet partes communi termino copulatas (§. 567 *Ontol.*). Jam cum puncta zenonica cum mathematicis eadem ſint, quemadmodum ex utriusque puncti definitionibus inter ſe collatis manifeſtum evadit (§. 15 *Coſmol.* & §. 9 *Geom.*); duo puncta zenonica A & B non habent terminos alios a ſe invicem diſtinctos (§. 6 *Geom.*). Quare ſi unien-

uniendorum communis terminus fieri debet; totæ coincidunt, neque adeo extra se invicem existunt, consequenter extensum non constituunt (*§. 667 Ontol.*). Enimvero missis notionibus confusis, quæ imaginariæ sunt, placuit nobis ex notionibus realibus demonstrare eandem impossibilitatem compositionis extensi, quod continuum necessario est (*§. 566 Ontol.*), ex punctis zenonicis. Hinc vero denuo consequitur, puncta zenonica non posse esse rerum materialium elementa. Etenim res materiales sunt extensæ (§. 141). Sed ex punctis zenonicis extensum oriri nequit *per prop. præs.* Ergo ex punctis zenonicis res materiales oriri nequeunt, consequenter nec sunt internum principium corporum (*§. 874. 880 Ontol.*), adeoque nec eorum elementa (§. 181).

§. 219.

Modus existendi elementorum.

Elementa rerum materialium extra se invicem existunt. Elementa enim rerum materialium singula singulis dissimilia sunt (§. 195), adeoque unum ab altero distinguitur (*§. 211 Ontol.*). Singula igitur extra singula, seu omnia extra se invicem existunt (§. 544 *Ontol.*).

Differunt adeo elementa rerum materialium a punctis zenonicis in eo, quod nunquam coincidere possint, quemadmodum his accidit continui compositionem ingressuris.

§. 220.

Unio elementorum.

Elementa inter se unita sunt. In ipsis enim elementis continetur ratio, cur hoc modo potius coëxistant, quam alio (*§. 202*). Quare cum elementa singula singulis dissimilia sint (§. 195); posito aliquo eorundem aggregato, nullum eorum inde eximere atque aliud eodem salvo ipsi substituere licet. Quare cum vi inseparabilitatis eorum, per quæ hoc aggregatum determinatur, ipsum unum quid fiat (*§. 328 Ontol.*) elementa rerum inter se unita sunt (*§. 563 Ontol.*).

Unio hæc elementorum mechanica non est: talis autem nec possibilis. Unio enim mechanica per figuras explicabilis: sed elementa figuris destituuntur (§. 184). Talem igitur unionem, quæ per figuras explicari possit, non admittunt. Istiusmodi unio tantummodo

locum

Digitized by Google

locum habet, quæ per ea, quæ elementis insunt, explicari potest, consequenter quæ tantummodo intellectus, non autem imaginationis vi comprehendi potest. Nemo itaque aliam elementorum unionem requisiverit, quam qualem in præsente propositione ab imaginibus separatam per notiones puras stabilivimus. Elementa rerum materialium uniri aliter nequeunt, quam quatenus unum vi ejus, quod ipsi inexistit, exigit coëxistentiam alterius potius juxta se quam alius cujuscunque, vi quidem ejus, quod eidem inexistit. Pendet hæc unio ab essentia & natura elementorum, hoc est, a determinationibus intrinsecis constantibus eorundem & vi activa, qua prædita sunt (§. 196), adeoque sensu propriissimo naturalis dici potest, quemadmodum ex sequentibus intelligetur, etsi mechanica dici nequeat: id quod nec necessarium est.

§. 221.

Aggregata elementorum extensa sunt. Dum enim elementa aggregantur, extra se invicem existunt (§. 219) ac inter se uniuntur (§. 220). Quare cum singula inter se dissimilia sint (§. 195), ea, per quæ a se invicem discerni debent, diversa sunt (§. 211 *Ontol.*), consequenter & ipsamet diversa sunt (§. 183 *Ontol.*). Habemus itaque entia plura diversa, seu extra se invicem existentia, in uno coëxistentia. Quare cum extensum esse debeat, in quo multa diversa, seu extra se invicem existentia uniuntur (§. 548 *Ontol.*); aggregata elementorum extensa sunt. *Extensio unde.*

Idem etiam hoc modo ostenditur. Quoniam idea est rei in mente repræsentatio (§. 34 *Log.*); corporeum autem omne substantiarum simplicium (§. 176), adeoque elementorum (§. 182), aggregatum est; dum ideam rei corporeæ habemus, elementorum aggregata in mente repræsentantur. Quoniam itaque elementa illa extra se invicem existunt (§. 219) atque inter se uniuntur (§. 220), plura extra se invicem existentia tanquam in uno nobis repræsentamus. Notio igitur extensionis in mente oritur (§. 548 *Ontol.*), quam coëxistentibus tribuimus.

Ostendimus notionem extensionis, quam distinctam effecimus (§. 548 *Ontol.*), nec a recepto vocabuli significatu abhorrere (§. 567

Digitized by Google

Ontol.), nec communi usui loquendi repugnare (§. 568 *Ontol.*). Quare si distinctam extensionis notionem consulimus, nihil profecto difficultatis habet ortus extensi ex non extenso. Non major hic difficultas occurrit, quam circa ortum multitudinis ex eo, quod non est multum, sive numeri ex unitate (§. 340 *Ontol.*). Quod autem in quantitate discreta sive numero minor appareat difficultas, quam in continua sive magnitudine; inde est, quod in discreta plura inter se non uniantur, in continua autem multitudini superaccedat unio, ita ut multa sint in uno. Illa enim unio continuitatis ratio est, quod ut distinctius appareat, propositionem sequentem addimus.

§. 222.

Continuitas unde.

Aggregata elementorum continua sunt. Sunt enim extensa (§. 221). Ergo & continua (§. 566 *Ontol.*).

Sed ut continuitatis ratio distinctius appareat, ex ipsa notione continuitatis eam deducere libet in aggregatis elementorum. In ipsis elementis continetur ratio, cur hoc modo potius coëxistant, quam alio (§. 202). Quare cum elementa singula singulis dissimilia sint (§. 195); posito aliquo eorundem aggregato nullum eorum inde eximere atque aliud eodem salvo ipsi substituere licet. Similiter quia elementa in quolibet aggregato ita coëxistunt, ut in iis coëxistentiæ ratio contineatur (§. 202), modus coëxistendi in singulis eodem modo determinatur (§. 215 *Ontol.*), atque adeo in eodem similitudo quædam obvia est (§. 217 *Ontol.*), consequenter ordine coëxistunt (§. 472 *Ontol.*). Quoniam posito aliquo elementorum aggregato, eodem salvo, nullum eorum inde eximere atque aliud ipsi substituere licet; *per demonstrata*, singula elementa eo ordine juxta se invicem collocantur, ut aliæ inter ipsa interponi nequeant. Aggregatum igitur elementorum continuum est (§. 554 *Ontol.*).

Quodsi demonstrationem præsentem cum demonstratione unionis (§. 220) confers, videbis utique elementa inter se uniri, quatenus dissimilia sunt & ita aggregantur, ut ratio coëxistentiæ sufficiens in ipsis deprehendatur, consequenter ab unione eorum resultare continuitatem. Poteramus quoque eodem modo, quo in propositione præce-

dente

dente oſtendimus, cur aggregatum elementorum absque extenſione concipere impoſſibile ſit, utut ſingula inextenſa ponamus, hic oſtendere, quod elementorum aggregatum tanquam continuum percipere debeamus. Etenim per ea, quæ in demonſtratione continentur, elementa in dato quovis aggregato ita ſibi invicem coëxiſtentia nobis repræſentare debemus, ut alia alio ordine ipſis interponere non liceat. Enimvero dum coëxiſtentia tali ordine nobis repræſentamus, ut alia ipſis alio ordine interponere non liceat, continuum percipimus (§. 554 *Ontol.*). Quodvis adeo elementorum aggregatum tanquam continuum percipere debemus. Qui ex notione continui diſtincta ratiocinantur, nihil circa continuitatem in aggregato elementorum difficultatis experiuntur, etſi ex punctis zenonicis extenſum oriri non poſſe (§. 218), conſequenter nec continuum (§. 566 *Ontol.*) norint. Notionem autem continuitatis, quam diſtinctam effecimus (§. 554 *Ontol.*), neque a recepto termini ſignificatu (§. 567 *Ontol.*), neque a communi loquendi uſu abhorrere (§. 568 *Ontol.*) oſtendimus, ut adeo aggregatum elementorum continuum admittere debeat, etſi in iisdem materialem unionem, qualem in aggregatis deprehendimus, concipi repugnet, qui a recepto termini in philoſophia ſignificatu communique loquendi uſu recedere non vult.

§. 223.

Omne corpus oritur ex eo, quod non eſt extenſum, ipſum tamen extenſum eſt. Omnia enim corpora ſunt aggregata ſubſtantiarum ſimplicium (§. 176), adeoque elementorum (§. 182), conſequenter exiſtere incipiunt, cum antea non exiſterent, dum elementa hoc modo aggregantur. Ex elementis igitur ultimo oriuntur (§. 541 *Ontol.*). Sed elementa rerum materialium non ſunt extenſa (§. 184). Ergo corpora oriuntur in univerſum omnia ex eo, quod extenſum non eſt. Quoniam tamen corpora omnia ſunt elementorum aggregata, *per demonſtrata*, & omnia aggregata elementorum ſunt extenſa (§. 221); corpora quoque omnia neceſſario extenſa ſunt. *Extenſio corporum.*

Idem jam ſuperius oſtendimus ex eo, quod corpora ſint entia compoſita (§. 122). Enimvero cum entia compoſita in ſuperioribus non admiſerimus, niſi quatenus per obſervationem innoteſcit, talia dari (§.

119), dentur vero etiam entia compoſita, quæ obſervari nequeunt (quod nemo quidem in dubium vocat, paulo deinceps tamen etiam tanquam verum oſtendetur); ideo hic in genere probandum fuit, nullum dari poſſe ens compoſitum aut, ſi mavis, ſubſtantiam compoſitam nullam dari poſſe, quæ non ſit extenſa. Atque ita demum patet, extenſionem eſſe rei corporeæ inſeparabile quoddam attributum.

§. 224.

Perceptio extenſionis & continuitatis qualis ſit.

Extenſionem & continuitatem in corpore nonniſi confuſe percipimus. Si negas, ponamus nos extenſionem & continuitatem in corpore diſtincte percipere. Quoniam corpora ſunt ſubſtantiarum ſimplicium (*§.* 176), adeoque elementorum aggregata (*§.* 112), in elementis vero rationes ultimæ eorum continentur, quæ rebus materialibus conveniunt (*§.* 191); in iisdem omnino extenſionis quoque ratio contineri debet ultima. Quamobrem cum is rem diſtincte percipiat, qui notas, quas nobis fiſtit (*§.* 88 *Log.*), conſequenter quæ rebus intrinſeca ſunt, unde agnoſcuntur & a ſe invicem diſcernuntur (*§.* 79 *Log.*), diſtinguere a ſe invicem valet; quænam inſint elementis rerum, ut iis aggregatis extenſio & continuitas reſultet, a ſe invicem diſtinguimus. Enimveco quilibet ſibimetipſi attendens ſtatim agnoſcit, a ſe ea non diſtingui. Quamobrem patet, quod nec diſtincte percipiat continuitatem atque extenſionem. Utrumque igitur nonniſi confuſe percipit (§. 88 *Log.* & *§.* 53 *Ontol.*).

Confuſe perinde percipimus extenſionem & in ea continuitatem, ac colores in aliquo objecto. Quamobrem eodem quoque modo demonſtratur prius, quemadmodum poſterius oſtenditur. Etenim ſi a priori demonſtrare volueris, te confuſe percipere colorem, oſtenditur id ex eo, quod non diſtinguas luminis in moleculis corpori ſuperficiem conſtituentibus reflexiones & refractiones, quales vi figuræ & ſitus illarum molecularum contingunt. Quare ſicuti ex confuſione illarum reflexionum & refractionum luminis, hoc eſt, ex eo, quod ſingulas illas reflexiones atque refractiones luminis diſtinguere a ſe invicem nequis ſingularumque ſigillatim tibi conſcius non es, oritur confuſa coloris perceptio; ita ſimiliter ex confuſione eorum, quæ elementis inſunt, & per quæ coëxiſtentia eorundem determinatur, hoc eſt,

ex

Digitized by Google

ex eo, quod singula ista distinguere a se invicem nequis, neque singulorum sigillatim tibi conscius es, confusa oritur extensionis & continuitatis perceptio. *Cartesius* hoc feliciter detexit circa colores & in genere circa qualitates sensibiles & qualitates occultas scholæ; sed in perceptione extensionis & continuitatis idem non agnovit. Ejus quidem rei ratio hæc fuit, quod extensionem determinationem constantem deprehenderet, sed eandem subjectum determinationum variabilium agnosceret: quo ipso adductus fuit, ut extensione quid prius in corpore non admitteret, consequenter de distincta illius notione parum sollicitus esset. His quidem præjudiciis erat locus, quod notiones ontologicas evolvere negligeret.

§. 225.

Phænomenon dicitur, quicquid sensui obvium confuse percipitur. *Phænomenon.*

Goclenius in Lexico philosophico: Phænomenon, inquit, est per se manifestum sensibus. Sensus autem res clare quidem percipit, sed confuse. Addit phænomenon esse, quod apparet ad sensum: quo ipso evidentius ad confusam perceptionem restringitur. Tandem subjicit, ei opponi ratione & demonstratione cognitum, adeoque quod distincta notione comprehenditur. Non igitur a significatu communi recedimus. Equidem inter ea, quæ sensu percipiuntur, quædam etiam distincta apparent; sed illa tamen ex confuse perceptis oriuntur: nihil enim in rebus materialibus distincte absque omni confusione agnoscitur, nisi quod ex iis, quæ elementis rerum insunt, derivatur, consequenter nihil quod sensui obvium. Notiones prorsus distinctas nunquam habemus in physicis; sed semper acquiescimus in confuse perceptis, cum distincte percepta non sint omnimode talia, sed plurima involvant, quæ nonnisi confuse percipimus. Sed hæc in Psychologia clariora evadent, ubi facultates animæ explicabuntur. Sufficit hic nos explicasse, quo in significatu vocabulum phænomeni, accipiamus.

§. 226.

Extensio & continuitas phænomena sunt. Extensionem & continuitatem sensui obviam esse, per se manifestum est. Utraque vero confuse percipitur (§. 224). Ergo utraque phænomenon est (§. 225). *Extensio & continuitas cur sint phænomena.*

Digitized by Google

Propoſitionem hanc ideo apponimus, ut appareat, quo ſenſu admitti poſſit, immo debeat, extenſionem & continuitatem phænomena eſſe, ut ideo in ſuſpicionem Idealiſmi non in curras, cum Idealiſtæ alio ſenſu phænomenon appellent id, quod tantum exiſtere apparet, nihil vero realitatis extra mentem habet: in quem errorem incidunt Idealiſtæ, quod non agnoſcant verum ſenſum, quo extenſio & continuitas phænomena dicuntur, propterea quod terminum vel non diſtincte explicant, vel ſignificatum a recepto alienum eidem tribuunt. Diſtincta enim extenſionis & continuitatis explicatio, quam negligunt, qui utrumque ex phænomenorum numero eximunt, validum adverſus Idealiſmum præſidium, ad quem vel inviti abripiuntur, qui extenſionem pro re ſubſtantiali habent, ubi difficultates inextricabiles circa compoſitionem ac diviſionem continui motusque cauſam & communicationem ſibi obvias experiuntur, de quibus abunde dictum eſt Autoribus, qui de diviſione ac compoſitione continui tractarunt. Quamobrem ratio altera, quæ nos permovit, ut propoſitioni huic aliquem locum in Coſmologia concederemus, ne præjudiciis innutriti diſtincta extenſionis & continuatis notione ad fugandos errores circa prima rerum principia adeo neceſſaria abſtineant, quorum intereſt ad liquidam veritatem pertingere. Eodem nimirum ſenſu extenſio & continuitas phænomenon eſt quo color phænomenon dici ſolet (*not.* §. 224).

§. 227.

Corpuſculi definitio.

Corpuſcula dicuntur entia compoſita per ſe inobſervabilia, ſeu adeo exilia, ut omnem viſum effugiant.

Definitio hæc nominalis eſt, cum tantummodo explicemus, quonam in ſignificatu vocabulum accipiamus. Quare nunc ulterius oſtendendum, quod dentur corpuſcula in rerum natura.

§. 228.

Exiſtentia corpuſculorum.

Dantur corpuſcula in mundo adſpectabili. Quodſi enim particulam quandam auri microſcopio ſubjicias, quod objecta quantumcunque amplificat, nihil tamen in eo diſtingues quam auri particulas. Et idem obtinet in alio quocunque mixto. Enimvero aurum eſt corpus mixtum, quod oritur materiis aliis ſimplicioribus invicem permixtis: quod nemo Phyſicorum in

dubium

Digitized by Google

dubium vocat, nec in dubium vocare poteſt. Et, ſi quis dubitet, is ſumat ferrum, quod mixtum eſſe a poſteriori quoque patet tum illis, qui ferrum per analyſin deſtruunt, tum iis, qui modum parandi ferrum perſpectum habent, ut alia mixta ex vegetabilium genere taceamus. Quatenus vero corpus mixtum eſt, partes quædam ipſius ex aliis minoribus a mixto diverſis componuntur, nempe ex particulis materiarum ſimpliciorum, ex quibus mixtum prodiit. Dantur igitur in auro aliisque mixtis particulæ quædam, ſeu entia compoſita, adeo exilia, ut omnem quoque ſenſum armatum effugiant, conſequenter corpuſcula.

Ubi in Phyſica de ſubtilitate diviſionis, qua natura utitur in materia dividenda, agitur, notioni corpuſculorum plurimum lucis affunditur.

§. 229.

Corpuſcula primitiva ſunt, in quibus nulla compoſitionis ratio aſſignari poteſt, præterquam in elementis. *Corpuſcula* autem *derivativa* appellantur, quæ rationem compoſitionis in aliis ſe minoribus agnoſcunt. *Corpuſculorum diviſio.*

Vulgo non agnoſcunt niſi corpuſcula derivativa: unde corpuſculum omne tanquam ex aliis minoribus compoſitum conſiderant, neque adeo alium compoſitionis modum agnoſcunt, niſi qui per alia corpuſcula explicabilis. Sed tum in labyrinthum compoſitionis ac diviſionis continui incidunt, ex quo egredi non datur, propterea quod nunquam in diviſione ad terminum ultimum, nec in compoſitione ad rationem ultimam perveniatur.

§. 230.

Philoſophia corpuſcularis dicitur, quæ phænomenorum rationem a corpuſculis deſumit. *Philoſophiæ corpuſcularis definitio.*

Philoſophia corpuſcularis hodie admodum celebrata, ita ut non teperias phyſicum, cujus aliqua eſt autoritas, qui non eidem ſubſcribat. Quamobrem ut appareat, quantum eidem ſubſit veri, non modo terminum hic declarari, uerum etiam ea demonſtrari debent, ſine quibus exactum de ea judicium ferri nequit.

§. 231.

Digitized by Google

§. 231.

Corpora obſervabilia ex qualibus corpuſculis conſtent.

Corpora obſervabilia omnia conſtant ex corpuſculis derivativis. Etenim ex iis, quæ paulo ante (§. 228) in medium attulimus, patet nos ne per optima quidem microſcopia diſtinguere particulas, quæ mixtionem mixti ingrediuntur. Immo qui objecta microſcopiis ſubjecta contemplatur cum attentione, is experietur, continua apparere mixta, conſequenter in iis nec diſtingui corpuſcula mixti: id quod etiam inde colligitur, quod nulli in viſum occurrant pori, quales tamen adeſſe debere, ex phænomenis colligitur. Quoniam igitur corpuſcula, ex quibus componuntur mixta, continuum conſtituere videntur; ideo ne quidem ea, nedum ipſis minora, viſu aſſequimur. Enimvero corpuſcula mixtorum rationem ſuæ compoſitionis in aliis ſe minoribus agnoſcunt, cum per particulas miſcibilium modus compoſitionis explicari debeat, quæ corpuſcula ingrediuntur. Corpora igitur obſervabilia omnia ex corpuſculis derivativis conſtant (§. 229).

Experimenta, quibus ſubtilitas naturæ in dividenda materia illuſtrari & confirmari ſolet, præſenti quoque propoſitioni lucem affundunt, præſertim ubi cum obſervationibus microſcopicis conjunguntur.

§. 232.

Atomi materiales qualia ſint corpuſcula.

Corpuſcula derivativa non ſunt atomi materiales. Corpuſcula enim derivativa rationem compoſitionis in aliis ſe minoribus agnoſcunt (§. 229). Nil igitur obſtat, quominus in alia ſe minora reſolvantur: quod etiam actu fieri analyſis mixtorum docet. Quare cum atomi materiales ſint tales, ut iis dividendis non ſufficiant aliquæ cauſæ in rerum natura exiſtentes (§. 186); corpuſcula derivativa non ſunt atomi materiales.

Non ſine ratione propoſitionem hanc hoc loco inſerimus. Utemur enim ea deinceps, ubi de philoſophia corpuſculari & atomiſtica judicium noſtrum interpoſituri ſumus. Etſi enim vulgo atomi materiales & corpuſcula, quæ principia corporum in philoſophia corpuſculari ſumuntur, pro iisdem habeantur; ea tamen a ſe invicem plurimum

Digitized by Google

rimum differre patefcit. Omnis divifio motu fit. Particulas autem materiales, quæ ex aliis compofitæ funt, iterum a fe invicem motu feparari poffe facile unusquisque intelligit. Qui vero fubtilitatem materiæ divifæ agnofcit, is nec dubitabit corpufcula derivativa a natura iterum refolvi in eas partes, ex quibus aliquando compofita fuere, ut adeo nihil difficultatis nobis faceffere debeat, quod hic fuppofuerimus, in natura rerum dari caufas fufficientes refolvendis iis, quæ naturæ opera compofita fuere.

§. 233.

Ratio mutationum intrinfecarum in corporibus obfervabilibus.

Ratio eorum, quæ corporibus obfervabilibus conveniunt, in qualitatibus corpufculorum derivativorum & modo, quo eadem inter fe junguntur, continentur. Etenim corpora obfervabilia conftant ex corpufculis derivativis (§. 231), quæ cum fimul fumta idem fint cum corpore, partes ipfius funt (§. 341 *Ontol.*). Quoniam itaque corpus obfervabile omne ens compofitum eft (§. 119); ratio eorum, quæ eidem conveniunt, in qualitatibus corpufculorum derivativorum & modo, quo eadem inter fe junguntur, continentur (§. 535 *Ontol.*).

E. gr. Aurum conftat ex corpufculis derivativis, quæ ex aliis minoribus componuntur ab auro diverfis, cum fingula derivativa auri particulæ fint. Quare ratio eorum, quæ maffæ auri ex iftis corpufculis per mixtionem enatis compofitæ conveniunt, ex qualitatibus illarum auri particularum & modo, quo eædem inter fe junguntur, ut maffa auri prodeat, derivanda. Ita e. gr. color ineft toti maffæ flavus, quia fingulis corpufculis convenit iſte color. Ductilitas vero ab illorum corpufculorum figura & modo, quo invicem junguntur in maffa auri conftituenda, petenda eft.

§. 234.

Mutationum ratio in corporibus obfervabilibus.

Quoniam mutationes, quæ corporibus accidunt, intrinfecæ in eorum numero funt, quæ eidem conveniunt, quod per fe patet: *Mutationum, quæ corporibus obfervabilibus accidunt, intrinfecarum ratio, cur tales potius effe debeant, quam aliæ, in qualitatibus corpufculorum derivativorum & modo, quo eadem inter fe junguntur continetur* (§. 233).

Digitized by Google

E. gr. Plumbum ignis calore liquatur. Quodſi quæſiveris, cur talem mutationem ſubeat, hoc eſt, cur ſit liquabile & ceteris metallis facilius liquetur; ex qualitatibus corpuſculorum plumbi, quibus ea differunt ab aliorum metallorum corpuſculis, & modo, quo eadem vi illarum inter ſe junguntur, reddenda ratio erit. Quamdiu itaque ignoratur, qualia ſint iſta corpuſcula, & quinam inde reſultet modus conjunctionis; liquabilitas plumbi facilis a priori explicari nequit. Diſcendum eſt ex Coſmologia generali, unde petendæ ſint rationes eorum, quæ corporibus conveniunt, ut in Phyſica judicium fieri poſſit, num explicatio, quæ a priori fieri debet, in noſtra ſit poteſtate: ne quid temere audeamus &, quod vulgo fieri aſſolet, fictionibus indulgeamus, ubi ad rationes pervenire nobis nondum datur; ſed in phænomenis acquieſcamus, quamdiu deſunt principia, per quæ ad rationes eorum aditus patet. Qui autem ratiocinandi per Logicæ & Matheſeos ſtudium, ad quod utrumque lectorem illius cupidum in Logica noſtra Latina & Elementis Matheſeos univerſæ manuducimus, ſibi comparavit; is in dato quolibet caſu facile perſpiciet, quænam ſint illa principia, ſine quibus aditus ad rationes non datur.

§. 235.

Phænomenorum ratio.

Quoniam phænomena ſunt, quæ ſenſui obvia confuſe percipiuntur (§. 225), adeoque ad ea ſpectant, quæ corporibus obſervabilibus, utpote quæ ſola ſenſui obvia ſunt, convenire obſervamus, ſive ea conſtantia ſint, ſive in mutationum numero contineantur, ſeu phænomena ſpecialia ſint; *phænomenorum ſpecialium ratio, quæ corpora obſervabilia exhibent, in qualitatibus corpuſculorum derivativorum & modo, quo ea inter ſe jungantur, quærenda* (§. 233. 234).

Rationes phænomenorum reddit Phyſicus, nec ultra ea progreditur. Si enim ultra progrederis, ad Coſmologiam generalem pervenis, aut in talibus ſubſiſtis, quæ eidem propiora ſunt. Neque exiſtimandum eſt, Phyſicam ad eum perfectionis ſtatum jam eſſe perductum aut brevi temporis ſpatio perductum iri, etſi veniant, qui in eadem excolenda omnibus viribus contendunt, quemadmodum hodie in Geometria ſublimiori excolenda contenditur, ut ab ea ad Coſmologiam pateat tranſitus. Nimis abjecte de rerum natura ſentit, qui talia ſibi perſuadere poteſt.

§. 236.

Digitized by Google

§. 236.

Quoniam philoſophia corpuſcularis rationem phæno- *Veritas*
menorum a corpuſculis deſumit (§. 230); phænomenorum *philoſophiæ*
autem ratio, quæ corpora obſervabilia exhibent, in qualitatibus *corpuſcula-*
corpuſculorum & modo, quo ea inter ſe junguntur, quærenda *ris.*
(§. 235); *Philoſophia corpuſcularis veras phænomenorum ſpecialium rationes affert.*

Patet adeo, cur in ſcriptis eorum, qui philoſophiam corpuſcularem excoluere, multum inſit veritatis, etſi circa prima rerum materialium principia erraverint Autores. Non tamen ideo probamus promiſcue, quæ ab Autoribus philoſophiæ corpuſcularis traduntur: nihil enim frequentius eſt, quam ut figuras & molem corpuſculorum ad libitum fingant, ubi eas ignorantes in ipſis phænomenis acquieſcere debebant. E. gr. Nemo hucusque explicavit, qualia ſint aëris corpuſcula, etſi certum ſit per eorum qualitates elaſticitatem aëris explicari. Deficiunt hactenus principia, quorum ope certi quid de iisdem colligi datur. Quamobrem in phænomeno acquieſcendum erat, quod ſcilicet aër poſſit comprimi & continuo ſeſe per majus ſpatium expandere nitatur: quemadmodum a nobis factum eſt in Phyſica. Enimvero non deſunt philoſophi, qui cum corpuſcula principia eſſendi proxima corporum obſervabilium eſſe agnoſcant, elaterem quoque aëris per corpuſcula ejus explicaturi figuras aliasque qualitates pro arbitrio fingunt, etſi nullo modo demonſtrare poſſint corpuſculis aëris convenire iſtiusmodi figuras ac qualitates, quales ipſis tribuunt. Minime igitur probamus, ſiquis philoſophus corpuſcularis ſapere velit ultra id, quod intelligit. Abſit autem ut philoſophiæ corpuſculari tribuatur, quod philoſophi eſt, vitium. Deinde philoſophi corpuſculares in univerſum omnes hactenus in eo peccant, quod prima rerum materialium principia corpuſcula eſſe exiſtiment: contrarium enim in præcedentibus ſtabilimus. Et plerique etiam a veritate aberrant, dum non alias in corpuſculis qualitates, quam mechanicas agnoſcunt. Quamobrem ut nihil hic loci prætermittamus, quod ad notiones directrices pertinet; qualitatum quoque differentia, quas in corpuſculis phænomenorum explicandorum gratia attendi convenit, nobis exponenda venit.

Digitized by Google

§. 237.

Principiorum Mechanicorum & physicorum differentia.

Principia mechanica appellantur figura, magnitudo sive moles, motus & situs. *Principia* vero *physica* in oppositione ad mechanica dicimus phænomena, quatenus reddendis rationibus aliorum phænomenorum inserviunt, seu quorum mechanica explicatio vel latet, vel in dato casu non attendenda venit.

E. gr. Figura corpusculorum derivativorum, ex quibus corpus aliquod observabile constat, eorundem magnitudo & situs ad se invicem in compositione corporis dicuntur principia mechanica. Quicquid adeo per ea explicare valemus, illud mechanice explicamus (§. 75). Enimvero si ponamus corpuscula ista esse elastica & rationem elasticitatis vel dare non possumus, vel ubi ad eam in explicandis phænomenis corporis ex illis compositi recurrendum, mechanicam elateris explicationem non moramur; elater corpusculi est principium physicum.

§. 238.

Qualitates mechanica & physica.

Qualitates mechanicas voco, quæ immediate per principia mechanica sunt explicabiles. *Qualitates* vero *physicas* appello, quæ per principia physica explicabiles sunt, seu rationem sui in phænomenis quibusdam aliis agnoscunt, aut, quod perinde est, quæ per principia mechanica immediate explicari nequeunt.

Distinctio hæc qualitatum maximi usus est & qui eam insuper habent in rationibus mechanicis fingendis oleum atque operam perdunt. Constat pulveris pygrii corpuscula componi combinatis particulis sulphuris, nitri & carbonis. Corpuscula illa subito inflammantur. Quodsi rationem illius inflammabilitatis requisiveris, recurrendum est ad phænomena, quod scilicet pulviseuli carbonis per contactum igniculi igniantur, quod sulphuris particulæ facillime liquescant & liquefacta in flammam conjiciantur, quod denique particulæ nitri vi ignis liquescant & liquefactæ in halitum resolvantur. Penitus adeo acquiescimus in phænomenis, parum solliciti, quænam tandem sint principia illorum mechanica: non quod negemus, principia mechanica si non proxima, tamen remota illorum phænomenorum

rum dari; ſed quod inflammabilitatem pulveris pyrii a priori intelligamus, etſi ignoremus, quomodo tandem phænomena, unde rationes deſumuntur, ad mechanica principia reducantur. Et ſane ſi vel maxime phænomena iſta omnia mechanice explicare valeres, in explicatione tamen inflammabilitatis pulveris pyrii ad ea recurrendum non foret.

§. 239.

Qualitates mixtæ ſunt, quæ partim per principia mechanica, partim per phyſica explicabiles ſunt, ſeu quarum ratio partim per mechanica, partim per phyſica principia redditur. *Qualitatum mixtarum definitio.*

E. gr. Spongia facile comprimi poteſt. Rationem compreſſibilitatis redditurus ad ſitum partium & flexilitatem materiæ cohærentis, ſeu ex qua ſpongia conſtat, recurrendum. Situs eſt principium mechanicum; flexibilitas materiæ, ex qua ſpongia conſtat, principium phyſicum. Rationem igitur, cur ſpongia comprimi poſſit, partim ex principiis phyſicis, partim ex mechanicis reddimus, atque adeo compreſſibilitas ſpongiæ ex eorum numero eſt, quas mixtas appellamus. Quodſi Phyſici talia perpendiſſent, non modo a multis nugis abſtinuiſſent, quibus eorum ſcripta ſcatent; verum etiam dudum ad certam rerum naturalium cognitionem perveniſſent.

§. 240.

Figuræ corpuſculorum derivativorum ſunt qualitates mechanicæ, & dantur etiam in iisdem præterea qualitates mechanicæ aliæ; ſed eadem quoque qualitates phyſicas & mixtas habent, ſi corpuſcula derivativorum compoſitionem ingredientia fuerint derivativa. Quoniam corpuſcula derivativa ex aliis ſe minoribus componuntur (§. 229); eorum figura partim ex figura corpuſculorum horum minorum, partim ex modo, quo invicem junguntur, reſultat. Quamobrem cum immediate per principia mechanica explicabilis ſit (§. 237); qualitas mechanica eſt (§. 238). *Qualitates corpuſculorum derivativorum.*

Enimvero quoniam porro ex eo, quod corpuſcula quædam datæ figuræ ac molis in eorum conjunctione datum quen-

Digitized by Google

dam obtinent fitum, in corpuſculo derivativo qualitates reſultant per figuras, molem atque ſitum corpuſculorum minorum, ſeu derivativum ingredientium explicabiles præter figuram, cum alias perinde foret, qua figura & mole prædita ſint corpuſcula & quemnam in compoſitione derivativi ſortiantur ſitum. Quare præter figuram, quam corpuſcula derivativa habent, & quæ qualitas mechanica eſt, *per demonſtrata*; aliæ adhuc qualitates mechanicæ iisdem inſunt. Quodſi jam corpuſcula derivativa ingrediantur compoſitionem aliorum derivativorum; in hiſce corpuſculis derivativis ab aliis derivativis ortis dantur qualitates, quæ per qualitates mechanicas a figura diverſas explicabiles ſunt, ita ut ad eorum principia mechanica non ſit recurrendum. Quare ſi corpuſcula derivativa a derivativis aliis ortum trahunt, qualitatibus phyſicis prædita ſunt (§. 238). Immo ſi iſtiusmodi corpuſcula derivativa, quæ qualitatibus phyſicis prædita ſunt, aliorum derivativorum conſtitutionem ingrediuntur; dabuntur in iis qualitates, quarum ratio continetur in qualitatibus corpuſculorum componentium phyſicis. Habebunt adeo corpuſcula illa qualitates phyſicas (§. 238). Quodſi denique corpuſcula derivativa compoſitionem aliorum derivativorum ingrediantur, cum ipſa & figuris ac mole prædita ſint ac in compoſitione certum ad ſe invicem ſitum obtineant, ac qualitatibus præterea ſive mechanicis ſolis, ſive etiam phyſicis inſtruantur; fieri ſane poteſt, ut corpuſculo, quod ex compoſitione reſultat, derivativo inſint qualitates quarum ratio partim in figuris, mole ac ſitu corpuſculorum compoſitionem ingredientium, partim in qualitatibus ſive phyſicis, ſive mechanicis continetur. Inſunt adeo corpuſculo derivativo qualitates partim per principia mechanica, partim per phyſica immediate explicabiles (§. 237), conſequenter mixtæ (§. 239).

Quod etiam in corpuſculis dentur qualitates phyſicæ; ipſa experientia confirmatur. Etenim & ſolum exemplum pulveris pyrii, quod

Digitized by Google

paulo ante (*not. §. 238*) dedimus, idem confirmat. Singula ſane corpuſcula pulveris pyrii inflammabilia eſſe, ex eo colligitur, quod ſcintillula exigua, quæ non videtur oculo nudo, niſi quatenus ignita, pulverem pyrium accendere poſſit. Neque enim iſtiusmodi ſcintillula niſi unum vel alterum corpuſculum contingere poteſt. Jam vero iſta inflammabilitas a potentia ignem concipiendi in carbone, liquabilitate & inflammabilitate ſulphuris, liquabilitate & reſolubilitate nitri in halitum, adeoque a meris principiis phyſicis pendet. Immo ſi in hæc naturæ phænomena inquirens reſolutiones chymicas conſulis, ipſa corpuſcula carbonis, ſulphuris atque nitri ſuas habere qualitates phyſicas reperies. Abſit igitur, ut quis ſibi perſuadeat inutiles hic afferri diſtinctiones. Etſi enim termini non poſſint ſubite vicem rationum, ubi ad rationes qualitatum, quas in corpuſculis ſpecialibus deprehendis, reddendas animum advertis; veritatis indagatorem tamen admonent, quo cogitationes ſuas vertere debeat, ut vel in rationes genuinas incidat, vel agnoſcat deeſſe ſibi adhuc principia & ſubſidia, quibus ad veritatem latentem eruendam opus eſt. Et hunc uſum habet Coſmologia, ut dirigat intellectum in veritatibus phyſicis intelligendis atque ex Phyſica fœtus imaginationis profliget, dum animum a multis præjudiciis liberat, in quæ incidere ſolent, qui res non ſatis diſcutere didicerunt.

§. 241.

Rationes in philoſophia corpuſculari attendendæ.

In philoſophia corpuſculari rationes petendæ ſunt non modo a principiis mechanicis, verum etiam phyſicis &, ubi rationes proximæ tantummodo quæruntur, in phyſicis ſubſiſtendum. In philoſophia enim corpuſculari rationes phænomenorum, quæ corpora obſervabilia exhibent, in qualitatibus corpuſculorum & modo, quo ea inter ſe junguntur, reddenda (§. 235). Enimvero corpuſculorum qualitates cum vel mechanicæ ſint, vel phyſicæ ac mixtæ (§. 240), ſubinde per principia mechanica, ſubinde autem per phyſica aut per utraque ſimul (*§. 238. 239*) explicabiles (§. 238), nonniſi confuſe perceptibiles ſunt (*§. 88 Log.*) Quoniam itaque in numero phænomenorum ſunt (*§. 225*), ad principia phyſica pertinent (*§. 237*). Quare ſi in philoſophia corpuſculari rationes reddendæ, ad principia phyſica quoque confugien-

Digitized by Google

fugiendum, consequenter ubi in rationibus immediatis subsistendum, ultra principia physica non progrediendum.

Hanc philosophandi methodum secuti sumus in physicis, eandemque sequemur, quando suo ordine Physicam ultra compendii limites, intra quos eam hactenus coarctavimus, producturi sumus. Qui methodum demonstrativam callent, & systematis notionem habent, quale in Horis subsecivis A. 1729 Trim.brum. n.3 §.3 p.109 & seqq. delineavimus; iis satis aperta loquor. Immo qui vel sola Geometriæ elementa methodo demonstrativa pertractata attenta mente perlegit: ei non obscura loquitur præsens propositio. Etenim si theorema aliquod demonstrandum, non ad prima usque principia, definitiones ac axiomata, recurrimus, sed in iis propositionibus acquiescimus, ex quibus ratiocinando colligitur id, quod erat demonstrandum. Ubi in Physica rationem alicujus phænomeni reddere jubemur, ex aliis, quæ rebus inesse intelligimus, illud ipsum phænomenon ratiocinando colligere debemus. Ita inflammabilitatem facilem pulveris pyrii colligimus ex eo, quod carbonum particulæ ignem facile concipiant, sulphur facile liquefiat & liquefactum flammam concipiat, nitrum similiter liquefiat, sed liquefactum in halitum resolvatur, atque ex mole particularum sulphuris, nitri atque carbonum & modo, quo invicem permixtæ. Phænomenon adeo, cujus reddenda ratio est, respondet propositioni demonstrandæ, unde non mirum, quod & per modum propositionis enunciari possit, veluti in nostro exemplo, pulverem pyrium facile inflammari posse. Qualitates corpusculorum derivativorum, quæ ingrediuntur corpusculum pulveris pyrii, eorundem moles & modus, quo invicem junguntur, respondent theorematis ex principiis aliis prioribus demonstratis. Quare ubi ratio reddenda, cur pulvis pyrius facile inflammetur, in qualitatibus corpusculorum, quæ compositionem pulveris pyrii ingrediuntur, acquiescendum nec ultra modum, quo invicem permixta corpuscula pulveris pyrii producunt, progrediendum. Nullis adeo in explicando hoc phænomeno principiis mechanicis opus est, etsi ad principia mechanica tandem recurrendum sit, ubi principia physica assumta & quæ ad eorum demonstrationem porro requiruntur, a priori ulterius demonstranda, quemadmodum in demonstrandis theorematis geometricis sæpissime definitione nulla indigemus, etsi tandem in definitiones incidamus, ubi principiorum, quæ demonstrationem ingrediuntur, demonstratio-

Digitized by Google

nes ulteriores continuo exhibendæ. Quamobrem si vel maxime Physica adeo esset exculta, ut dati cujuslibet phænomeni analysin ad ipsorum elementorum qualitates perducere daretur, seu quod perinde est, etiamsi omni in mundo adspectabili phænomena ex primo eorum fonte, elementorum scilicet qualitatibus & eorum ad se invicem relationibus, a priori deducere liceret; ubi tamen dati cujusdam phænomeni ratio reddenda foret, in phænomenis istis subsistendum esset, quæ rationem proximam ejus constituunt. Si quæ propositiones a posteriori stabilitæ instar principiorum sumuntur; tum eædem theorematis jam demonstratis æquipollent. Quare respectu demonstrationis contexendæ perinde est, utrum eædem a priori fuerint demonstratæ, an vero a posteriori derivatæ, modo fuerint determinatæ, cum eædem solæ in demonstrando principiorum vicem tueantur. Propositio præsens maximam ad recte de rebus naturalibus philosophandum utilitatem affert, cumque adeo evidens sit, mirum videri poterat, quod ad eam hactenus parum attenderint Physici, nisi satis constaret, methodum genuinam philosophandi hactenus parum fuisse excultam.

§. 242.

Elementorum & atomorum num aliquis usus in Philosophia corpuscolari.

In philosophia corpuscolari nec elementis hactenus opus habemus, nec atomorum, si vel maxime darentur, materialium ullus foret usus. Hactenus enim in philosophia corpuscolari non reddimus rationem nisi phænomenorum specialium, quæ corpora observabilia exhibent, cum id intendat Physicus, ut phænomenorum observabilium rationes innotescant (§. 59 *Disc. Log.*). Enimvero phænomenorum specialium, quæ corpora observabilia exhibent, ratio in qualitatibus corpusculorum derivativorum & modo, quo ea inter se junguntur, quærenda (§. 235). Quare cum corpuscula derivativa rationem compositionis in aliis se minoribus agnoscant (§. 229), adeoque ab elementis adhuc procul absint, quæ substantiæ simplices sunt (§. 182), eadem vero nec atomi materiales sunt, si vel maxime tales existere ponamus (§. 232); in philosophia corpuscolari hactenus nec elementis opus habemus, nec atomi materiales, si vel maxime tales in rerum natura darentur, ullius forent usus.

Digitized by Google

Hinc non mirum, quod atomiſtæ aut corpuſcula derivativa confuderint cum atomis materialibus, ubi veras phænomenorum rationes attigerunt (§. 236); vel in figmenta inciderint, ubi talia corpuſcula tanquam atomos ſumerent, qualia phænomenorum rationibus reddendis inſervire exiſtimabant.

§. 243.

An elementorum qualitates & num dentur atomi Phyſicus noſſe debeat.

Quoniam in philoſophia naturali hactenus non ſolliciti ſumus niſi de rationibus phænomenorum obſervabilium, ſeu ſpecialium, quæ corpora obſervabilia exhibent, adeoque ad philoſophandum nec elementis opus habemus, neque ullum nobis uſum præſtare poſſunt atomi materiales, ſi vel maxime tales dentur (§. 242); *qualia ſint rerum materialium elementa, & utrum atomi materiales dentur, nec ne, in philoſophia naturali citra errandi periculum ignoratur.*

Multiplex omnino ratio eſt, cur hoc corollarium propoſitioni præcedenti ſubnectamus. Etenim hinc patet, cur in ſpecificam elementorum differentiam ab aliis ſubſtantiis ſimplicibus non inquiramus & *Leibnitio* ſuam de monadibus ſententiam lubenter relinquamus. Etſi enim ponamus, a veritate non aberraſſe virum ingenioſiſſimum & ſingulari acumine præditum; non tamen felicius in Phyſica progrediemur, ſi ejus ſententiæ calculum noſtrum addamus, quam ſi eam vel rejiciamus, vel in medio relinquamus. Deinde ex hoc ipſo corollario intelligitur, errorem circa elementa rerum commiſſum non obſtare, quominus veras phænomenorum rationes aſſequaris. Etenim quod atomiſtæ abutantur atomis materialibus, quod alii abutantur elementis, quæ ſtatuunt, aliis; id non errori circa elementa, ſed ignorantiæ notionis directricis in inveſtigandis phænomenorum rationibus tribuendum, quam paulo ante explanavimus (§. 241). Non tamen ideo exiſtimandum eſt, omnem de elementis rerum tractationem eſſe inutilem. Præterquam enim quod generalis eorundem cognitio in Theologia naturali inexpectatam prorſus ad res maxime arduas demonſtrandas utilitatem affert; errorem quoque circa phænomena generalia committendum prohibet, qui præjudicia plurima gignit, unde in metaphyſicis difficultates oriuntur, qualis eſt ille Philoſophorum labyrinthus de compoſitione & reſolutione continui & in phyſicis entia imaginaria Mathematicorum cum realibus in univerſo exi-

ſtunt

ſtentibus confundantur, atque notio directrix in veris phænomenorum ſpecialium rationibus inveſtigandis ægre admittatur.

§. 244.

In compoſitione corpuſculorum primitivorum ratio habenda ejus, quo elementum unum differt a ceteris omnibus. Similiter in compoſitione corpuſculorum derivativorum ratio habenda ejus, quo corpuſculum unum differt ab aliis in rerum natura exiſtentibus. Pone enim in corpuſculo primitivo componendo non habendam eſſe rationem ejus, quo elementum unum a ceteris omnibus differt; ſed tantummodo eorum, quæ cum aliis communia habet. Ergo ſalvo corpuſculo, hoc eſt, ſalvis iis, quæ in corpuſculo apparent, alia elementa in locum eorum ſubſtitui poſſunt, quæ compoſitionem corpuſculi ingrediantur, ea nempe, quæ illa communia habent, ad quæ in compoſitione attendendum venit, etſi in ceteris differant. Quare cur hæc potius elementa, quam alia in rerum natura exiſtentia, corpuſculi hujus primitivi compoſitionem ingrediantur, intelligi nequit per ea, quæ elementis inſunt, conſequenter ratione ſufficiente id deſtituitur (§. 56 *Ontol.*), atque adeo caſus purus eſt (§. 94): qui cum ſit impoſſibilis (§. 95), fieri omnino nequit, ut in aggregandis corpuſculis primitivis non habeatur ratio ejus, quo elementum unum differt a ceteris omnibus. *Quænam in compoſitione corpuſculorum ſint attendenda.*

Eodem prorſus modo oſtenditur, in compoſitione corpuſculorum derivativorum etiam rationem habendam eſſe ejus, quo corpuſculum unum differt ab aliis in rerum natura exiſtentibus.

Propoſitio hæc additur propter ſequentem. Et, quia propoſitio ſequens per partes demonſtratur; non verendum eſt, ne circulus committatur, dum pars altera propoſitionis tacite quid ſupponit, quod nonniſi in parte altera propoſitionis ſequentis oſtenditur: id quod ad demonſtrationes ſatis attento patet.

§. 245. *Diſſimilitudo corpuſculorum inter*

Corpuſculum nullum alteri ſimile eſt, ſeu omnia corpuſcula

inter se dissimilia sunt. Etenim corpuscula primitiva rationem compositionis suæ in elementis agnoscunt immediatam, ita ut nulla præter eam assignari possit, quæ in elementis continetur (§. 229). In alia igitur corpuscula se minora resolvi nequeunt, sed vera elementorum aggregata sunt (§. 182. 176). Enimvero nullum elementum alteri simile est (§. 195). Quare cum rationes eorum, quæ in corpusculo primitivo apparent, in elementis, ex quibus aggregatur, contineantur (§. 191) & positis rationibus ponantur ea, quæ propter eas potius sunt, quam non sunt (§. 118 *Ontol.*), consequenter in corpusculis primitivis tum demum eadem ponantur, si elementis, ex quibus aggregantur, eadem prorsus insint (§. 189 *Ontol.*); in corpusculis primitivis non omnia eadem esse possunt, quæ in ipsis apparent, consequenter per quæ a se invicem distingui debent. Sunt igitur diversa (§. 181. 183. 53 *Ontol.*). Quare corpuscula primitiva dissimilia sunt (§. 211 *Ontol.*).

Idem adhuc alia ratione ita ostenditur. In corpusculis primitivis nulla compositionis ratio præterquam in elementis assignari potest (§. 229). Quare cum elementum nullum alteri simile sit (§. 195), adeoque ea, quæ in uno continentur, simul sumta non sint eadem cum iis, quæ alteri insunt, simul sumtis (§. 195 *Ontol.*) & in aggregandis corpusculis primitivis habenda etiam sit ratio ejus, quo unumquodque differt ab altero (§. 244); corpuscula primitiva non determinantur eodem modo (§. 215 *Ontol.*), consequenter nec similia sunt (§. 195 *Ontol.*).

Corpuscula derivativa rationem compositionis in aliis se minoribus agnoscunt (§. 229), adeoque primitivis proxima ex primitivis componuntur. Enimvero primitiva corpuscula omnia inter se dissimilia sunt *per demonstrata.* Quare denuo derivativa, quæ ex ipsis componuntur, non eodem modo determinantur (§. 215 *Ontol.*); consequenter nec inter se similia sunt (§. 195 *Ontol.*).

Eodem

Digitized by Google

Eodem prorsus modo patet, corpuscula derivativa, quæ ex derivativis aliis ortum trahunt, inter se similia non esse.

Quare cum corpuscula omnia aut primitiva sint, aut derivativa, & derivativa vel a primitivis oriantur, vel ab aliis derivativis (*§.* 229 *Cosmol.* & §. 53 *Ontol.*); corpuscula autem tam primitiva, quam derivativa quæcunque inter se dissimilia sint, *per demonstrata*; nullum omnino corpusculum alteri simile est.

Non negamus, corpusculum unum alteri ex parte, immo maximam partem simile esse posse, quatenus nempe ea, quæ uni corpusculo insunt, maxima ex parte conveniunt cum illis, quæ insunt corpusculo alteri: enimvero ubi de similitudine loquimur, ne unicam quidem determinationem in duobus corpusculis diversam admittimus. In philosophia enim non vagis locutionibus indulgemus, sed terminis utimur, quibus determinatus sensus significatus. Atque in eo exemplum Mathematicorum sequimur, qui non alio sensu similia appellant triangula, vel figuras alias quascunque, nisi quatenus singulæ determinationes unius præter quantitatem eædem sunt cum singulis determinationibus alterius. Talia opportune monentur contra eos, qui de veritate propositionum judicandi autoritatem sibi sumunt, nec demonstrationibus intellectis, quibus eadem evincitur, nec methodo philosophandi genuina perspecta. Nihil igitur obstat quo minus ex corpusculis, quæ singulæ singulis non similia sunt, componantur tamen corpora ejusdem generis, vel speciei, cum aliqua tantummodo, non autem omnimoda similitudo requiratur, ut duo corpora ad eandem speciem vel idem etiam genus referri possint: id quod momentaneæ experientiæ obvium nemo ignorat, modo suam non patiatur desiderari attentionem.

§. 246.

Nullum corpus in universo alteri simile est, sive corpora, quæ inter se conferuntur, eodem tempore existant, sive diverso. *Dissimilitudo corporum.*

Corpora omnia componuntur ex corpusculis, vel sunt corpuscula (§. 218. 231). Nullum corpusculum esse alteri simile jam ostendimus (*§.* 245), adeoque hic nobis tantummodo res est cum corporibus, quæ ex iisdem componuntur. Quoniam vero corpuscula omnia dissimilia sunt (§. 245) & in compositione

Digitized by Google

corporum ex corpusculis derivativis ad evitandum casum purum perinde attendenda veniat differentia eorundem a corpusculis aliis quibuscunque alibi existentibus, ac eadem de causa eam attendendam esse demonstravimus in corpusculis derivativis ex aliis se minoribus (§. 244); igitur eodem prorsus modo ostenditur, corpus nullum alteri simile esse, quo antea (§. 245) demonstravimus, corpusculum nullum alteri simile esse.

Enimvero quo clarius appareat, fieri non posse, ut duo corpora similia eodem tempore in diversis locis, vel diverso tempore sive in eodem, sive in diversis locis existant; corporum in universum omnium dissimilitudinem ita ostendo. Corpora sunt entia composita, quæ in mundo existunt, seu ex quibus tanquam partibus mundus componitur (§. 119). Enimvero entium compositorum contingentium existentia in mundo per mundum integrum determinatur (§. 87), consequenter cum mundus sit series rerum successivarum & simultanearum inter se connexarum (§. 48), per res omnes præcedentes & coëxistentes. Corporis igitur cujuscunque actualitas sive existentia determinatur per res omnes, quæ in mundo præcessere, & nunc simul existunt. Corpus adeo quodcunque datum existit, quia antea præextitere talia, & nunc in mundo talia potius existunt, quam alia (§. 115 *Ontol.*). Quare si duo corpora in mundo vel eodem, vel diverso tempore similia producerentur; duo ponenda essent universa per omne tempus antecedens prorsus eadem: id quod absurdum esse per se intelligitur.

Hac ratione ostendimus nihil in toto universo occurrere, quod alteri simile sit, ita ut in uno non detur, per quod discerni possit ab altero. Etenim de elementis rerum materialium idem evicimus supra (§. 195), de corpusculis propositione præcedente (§. 245) & de corporibus quibuscunque in præsente idem demonstravimus. Præter elementa vero rerum materialium, corpuscula & corpora cum nihil detur in rerum natura; de omnibus omnino in rerum natura existentibus ostendimus, quod nihil eorum alteri simile esse possit, sive coëxistentia inter se compares, sive quod nunc existit cum aliis, quæ vel olim exti-

Digitized by Google

extiterunt, vel extitura sunt. *Leibnitius* primus advertit omnium rerum dissimilitudinem, cum videret indiscernibilia repugnare principio rationis sufficientis, etsi absolute impossibilia non sint, atque de ea locutus est in epistola quarta ad *Samuelem Clarckium* §. 4 & seqq. p. 94 edit. Anglic. & in epistola quinta ad eundem §. 23 & seqq. p. 174. Confirmat idem experientia, quatenus inter ea, quæ sunt ejusdem speciei, non reperire licet duo individua similia; sed, ubi nudo oculo talia apparent, per microscopia tamen in uno deprehenditur, quod alteri non inest. Exemplum fructaneo successu quæsitorum duorum objectorum similium refert *Leibnitius* loco citato. Etenim cum in horto, præsente *Sophia* Electrice, ea de re verba faceret, vir quidam nobilis existimabat, posse facili negotio reperiri duo folia similia, quorum adeo unum ab altero discerni non possit. Enimvero quantumcunque adhiberet studium in foliis istiusmodi conquirendis, multo tamen tempore nihil agebat. Si granula arenæ minoris, quæ pulviſculos rectius dixeris ob exilitatem suam, microscopio subjicias, tantum in iis discriminis deprehendis, ut de similibus unquam reperiendis facile desperes, utut a priori nondum constiterit talia reperiri nunquam posse. In corporibus autem majoribus, quæ ad eandem speciem referuntur, manifestum semper erit discrimen, modo nudum oculum in ea convertere volueris, etsi tantummodo externa in eundem incurrant, quæ vero intus sunt conspectum fugiant.

§. 247.

Quoniam nec duo dantur elementa (§. 195), nec duo corpuscula (§. 245), nec duo corpora quantacunque similia (§. 246) in toto universo; præter elementa rerum vero, corpuscula & corpora nihil in universo seu mundo materiali existit, quod per se patet; in omni mundo materiali non dantur duo individua similia. Quare cum determinationes intrinsecæ unius simul non sint eædem cum determinationibus intrinsecis alterius (*§. 195 Ontol.*); *in omni mundo materiali non dantur duo individua, quæ nonnisi numero differunt, sed differentiæ non minus numericæ, quam specificæ dantur* (*§. 239 Ontol.*).

Individua non solo numero differre.

Male igitur individua definiuntur per ea, quæ solo numero differunt, cum talia individua, etsi absolute impossibilia non sint, nullibi tamen

tamen existant, nec vi demonstrationum, quibus omnium individuorum dissimilitudinem stabilivimus, in mundo existere possint, qui casum purum excludit. Suo autem loco in Psychologia ostendemus, quod nec dentur duæ animæ humanæ, quarum una sit similis alteri; sed in unaquaque deprehendi determinationes quasdam, quæ aliis simul non insunt, consequenter per quas ab iis discerni potest.

§. 248.

Identitas indiscernibilium.

Quoniam in omni mundo materiali non dantur duo individua, quæ nonnisi numero differunt (§. 247); *si duo entia* A & B *ponas, quæ nonnisi numero differunt, consequenter indiscernibilia sunt, ens unum idemque sub duobus nominibus ponis.*

Hanc propositionem de identitate duorum vel plurium indiscernibilium *principium identitatis indiscernibilium* appellat *Leibnitius* loco modo citato. Principio autem huic tantummodo locus est, ubi de rebus actualibus, aut de iis, quæ in ordine rerum, quibus mundus hic adspectabilis constituitur, continentur, sermo fuerit, cum absolute non repugnet, duo indiscernibilia, seu nostra phrasi duo individua nonnisi numero differentia existere. Quamobrem in philosophia prima, ubi notiones in abstracto spectamus, identitatem ita definivimus, ut idem bis poni non repugnet, quemadmodum etiam idem genus & eadem species non simplici vice ponuntur in individuis (§. 181 *Ontol.*).

§. 249.

Massa similaris & dissimilaris definitio.

Massa similaris dicitur, quæ dividi potest in partes nonnisi numero aut sola magnitudine differentes, seu, quæ componitur ex corpusculis nonnisi numero differentibus. Ex adverso *Massa dissimilaris* appellatur, quæ dividi non potest in partes solo numero differentes, seu, quæ componitur ex corpusculis dissimilibus.

Quod constat ex corpusculis similibus, id etiam dividi potest in partes nonnisi numero aut sola magnitudine differentes. Etenim corpuscula similia juxta se posita, ut se invicem contingant, nonnisi eodem modo jungi possunt. Quare si corpus dividas in partes, v. gr. cubicas, partes illæ nonnisi numero different, ubi æquales fuerint; aut præterea magnitudine, ubi inæquales fuerint. Corpus adeo compositum ex corpusculis inter se similibus in partes quoque nonnisi numero aut sola magni-

Digitized by Google

magnitudine differentes dividi poteſt. Convenit definitio noſtra cum recepto vocis ſignificatu. Ita *Sennertus* Inſtitut. Medicinæ lib. 1. c. 3 f. 315 Tom. II. Oper. ex mente *Galeni* de Plac. Hippocr. & Platon. c. 4. partes ſimilares definit per eas, quarum particulæ tum inter ſe, tum toti ſimiles ſunt, ibidemque partes ſimilares vere & exacte tales admittit easque ab apparenter talibus diſtinguit.

§. 250.

Maſſæ ſimilares num dentur.

Maſſæ ſimilares in rerum natura non dantur. Pone enim, ſi fieri poteſt, dari maſſas ſimilares, quemadmodum vere & exacte tales dari affirmat *Sennertus* (*not.* §. *præc.*). Quoniam maſſa ſimilaris componitur ex corpuſculis nonniſi numero differentibus (§. 249); in rerum natura dantur, quæ ſolo numero differunt: quod cum abſurdum (§. 247), maſſæ ſimilares in rerum natura non dantur.

§. 251.

Materia omnis qualis.

Omnis igitur *materia in toto univerſo diſſimilaris eſt.* Quoniam enim materia vel ſimilaris eſt, vel diſſimilaris (§. 249), ſimilaris autem eſſe nequit (§. 250); diſſimilaris utique eſt.

Non ignoro, communem eſſe Phyſicorum opinionem, quod materia omnis ſit ſimilaris: unde poſtea inferunt, ex qualibet materia fieri poſſe quidlibet. Ipſe ſane *Carteſius* in Princip. Phil. non aliam quam ſimilarem materiam agnoſcit. Quare in primo ſtatu eam ſibi repræſentat tanquam extenſum continuum, quod deinde a Deo diviſum in particulas non aliis determinationibus aut, ſi mavis, qualitatibus a ſe invicem differentes quam figuris. Ratio quidem alia non fuit, quam quod notionem extenſi imaginariam, qua Geometræ utuntur, pro reali haberet, eamque incaute in Phyſicam aliorum exemplo introduceret, utut difficultates inextricabiles ſentiret, quæ inde reſultant. Et huic præjudicio porro debetur communis opinio, quod mundus ab eo, qui exiſtit, prorſus diverſus ex eadem materia condi potuerit, quodque veram rerum materialium ſubſtantialitatem non agnoverint. Orta hinc ſunt præjudicia alia incremento ſcientiæ adverſa, quæ ſuo paſſim loco notabimus.

§. 252.

Miſceri quænam dicantur.

Materiæ duæ A & B, vel plures dicuntur *miſceri*, quæ in par-

particulas exiles admodum diviſæ corpuſcula gignunt ex combinatione duorum vel plurium particularum pro numero miſcibilium reſultantia, ex quibus deinde componitur maſſa quædam a materiis mixtis differens qualitatibus. *Commiſceri* autem dicuntur ea, quarum particulæ, in quas diviſa ſunt, ſe mutuo tangunt.

Mixtio a commixtione probe eſt diſcernenda. Quamobrem ut definitiones, quas hic tradimus, rite intelligantur, exemplis eas illuſtrari conſultum eſt. Ponamus alumen & nitrum conteri & utriusque particulas conſtituere pulverem, in quo particulæ aluminis particulis nitri interjectæ ſunt; alumen nitro commixtum eſſe dicemus. Enimvero ſi particulæ ſulphuris, carbonum & nitri aqua humectatæ tamdiu rundantur, donec inde generentur corpuſcula ex particulis ſulphuris, carbonis & nitri compoſita, quæ deinde corpuſcula inter ſe combinata pulverem pyrium conſtituunt, iſtiusmodi qualitatibus inſtructum, quales nec ſulphuri, nec carboni, nec nitro inſunt. Quare ſulphur, nitrum & carbones in compoſitione pulveris pyrii miſcentur. Facile apparet a qualitatibus particularum pendere, utrum in unum corpuſculum coaleſcant, nec ne, conſequenter num miſceantur, an tantummodo commiſceantur. Commixtionis exemplum clarius eſt, ſi piſa fabis commiſcentur, ubi piſa fabis ita interjecta comparent, ut nec inter ſe juncta conſtituant corpora a piſis & fabis diverſa, nec acervus commixtorum qualitatibus inſtruatur, quæ nec fabis, nec piſis inſunt. Quod commixtioni & mixtioni reale diſcrimen inſit, ex ſequentibus patebit clarius.

§. 253.

Miſcibilium mixti & corpuſculorum mixti definitio.

Materiæ, quæ miſcentur, dicuntur *Miſcibilia*: corpuſcula, quæ ex combinatione particularum miſcibilium prodeunt, vocantur *Corpuſcula mixti*: quod vero ex his corpuſculis componitur *Corpus mixtum* appellatur.

E. gr. in compoſitione pulveris pyrii miſcibilia ſunt ſulphur, nitrum & carbones. Corpuſcula ex combinatione particularum ſulphuris, nitri & carbonum compoſita ſunt corpuſcula pulveris pyrii. Plura iſtiusmodi corpuſcula conſtituit granum pulveris pyrii, ſeu maſſam pulveris pyrii in granula redigendam, atque ea appellatur corpus mixtum: dicuntur etiam ſingula grana corpora mixta.

§. 254.

Digitized by Google

§. 254.

Quoniam corpuſcula mixti ex aliis ſe minoribus, corpuſculis nempe miſcibilium componuntur (§. 253); *corpuſcula mixti ſunt corpuſcula derivativa* (§. 229). *Corpuſculæ mixti qualia.*

Hinc in ſuperioribus (*not.* §. 238 & §. 240) de corpuſculis pulveris pyrii tanquam de derivativis locuti ſumus, quæ eſſe mixti corpuſcula patet (*not.* §. 253).

§. 255.

Quoniam mixtum prodit, ſi particulæ exiles miſcibilium uniuntur, ut corpuſcula ex iis componantur (§. 252. 253); *data ſpecie ſingulorum miſcibilium & eorundem ad ſe invicem ratione, una cum modo, quo particulæ eorum uniuntur, mixtio datur.* *Mixtio quomodo determinetur.*

Hæc ideo monemus, ne deſit notio directrix in explicanda mixtione corporis mixti, tum ut conſtet, num mixtio in dato caſu ſit ſufficienter explicata, tum ut pateat, quomodo in eſſentiam mixti ſit inquirendum. Ceterum exemplum pulveris pyrii, quo in præcedentibus uſi ſumus, propoſitionem præſentem optime illuſtrat. Etenim ſi compoſitionem ejus intelligere volueris, non modo conſtare debet, quod eam ingrediantur nitrum & ſulphur cum carbonibus, verum etiam in numeris ratio tam ſulphuris, quam nitri ad carbones aſſignanda, v. gr. quod pondus ſulphuris ad pondus nitri eſſe debeat in ratione ſubſeptupla, pondus vero carbonum ad idem pondus nitri in ratione ſubquintupla ſubſupertripartiente quintas, ac præterea docendum, quomodo aqua ſint maſſæ inter ſe commixtæ humectandæ, quomodo & quamdiu ſint tundendæ, ut tandem gignantur corpuſcula mixti.

§. 256.

Perfecte mixtum dicitur, ſi in corpuſculis mixti ſingulis, vel in quavis parte mixti eadem ſit miſcibilium proportio, quæ in toto mixto. Ita nempe perfecte mixtum dicitur in ſuo quoque genere. Unde ſimul patet, quod non ſit perfecte mixtum, ſeu *imperfecte mixtum*, in ſuo itidem genere, ſi in data qualibet mixti portione, vel in ſingulis mixti corpuſculis non eadem fuerit proportio, quam in toto mixto. Si vero mixta diverſi generis *Perfecte & imperfecte mixti definitio.*

Digitized by Google

inter se conferuntur, illud dicitur *perfectius mixtum*, quod difficilius resolvitur in sua miscibilia. Atque adeo *perfecte mixtum* absolute dici solet, quo non difficilius corpus mixtum aliud in sua miscibilia resolvitur.

E. gr. Pulvis pyrius est corpus mixtum, miscibilia sunt nitrum, sulphur & carbones. Quodsi ponamus rationem sulphuris ad nitrum esse ut 1 ad 7, carbonum vero ad idem nitrum ut 5 ad 28, & in quolibet corpusculo, vel quolibet etiam granulo, immo quacunque quantitate pulveris pyrii eadem sit proportio, nempe ratio sulphuris ad nitrum itidem ut 1 ad 7, carbonum vero ad idem nitrum itidem ut 5 ad 28, dicetur pulvis pyrius perfecte mixtus: fieri nimirum nullo modo potest, ut exactius misceantur miscibilia, ex quibus pulvis pyrius constat. Enimvero quando Physici & inprimis Chymici mixtum unum altero perfectius appellant, ad difficilem resolutionem mixti in sua miscibilia animum advertunt. Et hoc respectu aurum vocant perfecte mixtum, immo mixtorum omnium perfectissimum, quia mixtio auri omnium difficillime destruenda. Nobis vero hic potissimum res est cum mixtis ejusdem speciei, veluti dum quæritur, num pulvis pyrius unus sit perfectius mixtum altero, & quando dici possit, quod perfecte mixtus, ita ut perfectior ne cogitari quidem possit. Atque notio hæc practica est, cum doceat, quænam in mixtione sint observanda.

§. 257.

Essentia corpusculorum mixti & corporis mixti.

Essentia corpusculorum mixti consistit in mixtione & corporis mixti essentia in modo, quo corpuscula mixti inter se junguntur. Etenim corpuscula mixti prodeunt ex conjunctione particularum miscibilium (§. 253) & mixtio absolvitur, quatenus particulæ miscibilium in corpuscula coalescunt (§. 255). Quare cum essentia corporis consistat in modo, quo partes tales, non aliæ inter se junguntur (§. 140); essentia corpusculorum mixti consistit in mixtione. Mixtum componitur ex corpusculis mixti (§. 252). Quare essentia ejus consistit in modo, quo corpuscula mixti inter se conjunguntur (§. 140).

Atque adeo patet, quomodo essentia mixti explicetur: ostendendum nimirum est, quomodo ex particulis miscibilium oriantur corpuscula

Digitized by Google

ſcula mixti & quomodo corpuſcula hæc coaleſcant in maſſam. Probe hæc notanda ſunt, ne in explicandis phænomenis mixti a rei veritate aberremus.

§. 258.

Quoniam ratio eorum, quæ compoſito conveniunt, in qualitatibus partium & modo, quo eædem inter ſe junguntur, continetur (§. 553 *Ontol.*), mixta autem in compoſitorum numero ſunt (§. 253); *ratio eorum, quæ mixto, quatenus mixtum eſt, conveniunt, ex qualitatibus corpuſculorum mixti & modo, quo invicem junguntur, reddenda.* *Ratio phænomenorum mixti.*

Idem adhuc aliter oſtendi poterat. Corpuſcula mixti ſunt corpuſcula derivativa (§. 254): ſed ex corpuſculis derivativis & modo, quo ea interſe junguntur, reddenda eſt ratio eorum, quæ corporibus obſervabilibus conveniunt (§. 233) atque mutationum, quæ iisdem accidunt (§. 232). Ergo ex qualitatibus corpuſculorum mixti & modo, quo invicem junguntur, reddenda eſt ratio eorum, quæ mixto conveniunt, quatenus mixtum eſt, atque mutationum mixti.

Patent ea in exemplo pulveris pyrii, quo hactenus uſi ſumus. Etenim pulvis pyrius facillime accenditur & in flammam elaſticam abit. Ratio petenda eſt a qualitatibus corpuſculi mixti & modo, quo hæc corpuſcula inter ſe junguntur: quemadmodum patet ex iis, quæ de vi pulveris pyrii a priori tradimus in Pyrotechnia. Idem pulvis pyrius friabilis eſt. Reddenda ratio ex modo, quo corpuſcula mixti in mixto & particulæ miſcibilium in corpuſculo mixti inter ſe junguntur. Pulvis pyrius corrumpitur in aëre humido. Ratio patet per qualitates corpuſculorum mixti; ſed per eas non prorſus liquet. Etenim cum pereant aliquæ corpuſculi mixti qualitates, facilis nempe accenſio, momentanea ejus continuatio & elaſticitas flammæ; ratio a compoſitione corpuſculorum ſimul petenda.

§. 259.

Qualitatum corpuſculorum mixti ratio continetur in mixtione & qualitatibus particularum miſcibilium. Corpuſcula enim mixti ſunt compoſita ex particulis miſcibilium (§. 253). *Ratio qualitatum corpuſculorum mixti.*

Digitized by Google

Quare cum ratio eorum, quæ composito conveniunt, in qualitatibus partium & modo, quo invicem junguntur, contineatur (§. 535 *Ontol.*); ratio qualitatum corpusculorum mixti in qualitatibus particularum miscibilium & modo, quo eædem inter se junguntur, hoc est, mixtione (§. 255) continetur.

Elasticitas flammæ est qualitas corpusculi pulveris pyrii, itidemque attractio vaporum ex aëre humido. Quare ubi istarum qualitatum rationem requisiveris, ad qualitates particularum, quæ corpusculum pulveris pyrii ingrediuntur, respiciendum, veluti hic ad intensum calorem flammæ sulphureæ & elasticitatem vaporis sive halitus nitrosi vi caloris intendendam, in casu priori; ad potentiam attrahendi vaporem, quæ nitro tanquam sali competit, & potentiam resolvendi mixtionem nitri, quæ granulis putrefactis convenit, in casu posteriori. Apparet itaque propositionem præsentem cum præcedente non alio fine in medium afferri, quam ut ne desint rationes directrices, ubi in rationes eorum inquirimus, quæ mixto cuidam conveniunt, seu theoriam **mixti cujusdam** corporis, quatenus mixtum est, condere jubemur. **Usus** adeo harum notionum, quemadmodum directricium in universum omnium, luce meridiana clarius eluceſcet in Arte inveniendi, quæ applicatione notionum directricium tota absolvitur, etsi applicatio doceri nequeat, nisi perspectis animæ facultatibus, quas Psychologia explicat.

§. 260.

Massæ apparenter similares.

Massæ seu *materiæ apparenter similares sunt perfecte mixta, quatenus ut talia spectantur, vel etiam mixta in genere, quatenus differentia a perfecte mixtis non observabilis.* Nimirum in perfecte mixto miscibilia in singulis corpusculis eandem ad se invicem rationem habent, quam in qualibet mixti parte, vel toto etiam mixto (§. 256). Quare cum mixtum determinetur, data specie singulorum miscibilium & eorum ad se invicem ratione una cum modo, quo particulæ eorum uniuntur, vel connectuntur (§. 255); singula corpuscula mixti, totum mixtum & quælibet ejus pars eodem modo determinantur (§. 215 *Ontol.*), adeoque inter se similia sunt (§. 217 *Ontol.*). Totum igitur mixtum perfecte tale

in

in partes nonnisi numero aut sola magnitudine differentes dividi potest (*§.* 196. 197 *Ontol.*), consequenter massa similaris est, quatenus ut mixtum spectatur (*§.* 249). Enimvero quoniam particulæ, miscibilium, quæ ingrediuntur compositionem corpusculi unius, non sunt similes particulis eorundem miscibilium, quæ ingrediuntur compositionem corpusculi cujuscunque alterius, singulæ nempe singulis suæ speciei (§. 246); corpuscula illa revera non sunt similia, consequenter nec partes mixti inde compositæ, sed, quatenus particularum miscibilium differentiæ in sensum non cadunt, tantummodo pro similibus habentur. Quamobrem & mixta tantummodo apparenter massæ similares sunt.

Quoniam similiter accidit, ut ratio miscibilium diversa in diversis corpusculis, consequenter in diversis mixti partibus, sensui nullo prorsus indicio sese prodat: perfecte mixtum videbitur, quod tale non est. Quare, cum perfecte mixtum, quatenus ut tale spectatur, sit massa similaris apparenter talis *per demonstrata*; in isto etiam casu mixtum imperfecte tale massa similaris apparenter talis erit.

Ex hac propositione intelligitur, cur, qui in philosophia naturali ultra ea non progressi sunt, quæ sensibus obvia massas similares vere tales admiserint, & eas ab apparenter talibus in eo casu distinxerint, ubi vel microscopium, vel ratio sensuum fallaciam detexit atq; correxit. Patet etiam ex eadem, quod omnia omnino similaria sint tantummodo apparenter talia & quatenus massæ vel materiæ similares citra errorem in Physica admitti possint. Et hoc sensu quoque in corpore humano dantur partes similares, nec aliter intelligendi sunt Medici, quando de iisdem in Physiologia loquuntur.

§. 261.

Mixtum proximum est, cujus miscibilia non sunt corpora mixta. *Mixtum* vero *remotum* est, cujus miscibilia rursus mixta sunt corpora mixta. Illa etiam dicuntur *immediata*; hæc autem *mediata*. *Mixti remoti & proximi differentia.*

Quo-

Quoniam in Cosmologia transcendentali notiones traduntur abstractæ, quæ sunt loco directricium in Physica, ne in pervestigandis rerum naturalium phænomenis a vero tramite aberremus, mixtorum autem in remota & proxima, seu mediata & immediata, distinctio istiusmodi spondet usum; nostrum quoque fuit eandem in præsente explicare, quemadmodum in philosophia possibilitatem modi proximam a remota (§. 249 *Ontol.*) & causam efficientem proximam a remota distinguimus (§. 889 *Ontol.*). Exemplum mixti mediati seu remoti est pulvis pyrius: ejus enim miscibilia sulphur, nitrum atque carbones sunt denuo corpora mixta, quemadmodum Chymia docet. *Aristoteles* cum sequacibus ignem, aquam, aërem & terram, saltem elementarem, quam vocant, pro corporibus non mistis habuit, adeoque ipsius judicio mixta proxima seu immediata sunt, quæ ex istis quatuor materiis per mistionem resultant, seu cujus corpuscula ex igne, aqua, terra & aëre constant. Sed nostrum in præsenti non est inquirere, num aër, ignis, aqua & terra elementaris detur, cum hæc disquisitio ad Physicam spectet.

§. 262.

Ortus mixtorum.

Mixta proxima oriuntur ex corpusculis primitivis; mixta vero remota ex corpusculis derivativis. Si enim fuerint corpuscula primitiva A, B, C &c. quæ ad tria genera spectant, & tria coalescant in unum derivativum; erunt corpuscula inde genita corpuscula mixti & plura istiusmodi corpuscula mixtum constituunt, cum congeries corpusculorum A, itemque corpusculorum B atque ipsorum C non exhibeant mixtum (§. 253). Mixtum igitur, quod gignitur, ubi ex corpusculis primitivis A, B, C &c. componuntur mixti corpuscula, non præsupponit miscibilia se priora, quæ itidem mixta sunt, consequenter mixtum proximum est (§. 261).

Quoniam corpuscula vel primitiva sunt, vel derivativa (§. 229), ex corpusculis autem primitivis ortum suum ducunt mixta proxima *per demonstrata*: necesse utique est, ut mixta remota oriantur, ubi corpuscula derivativa ingrediuntur compositionem aliorum derivativorum (§. 257).

Dan-

Digitized by Google

Dantur adeo mixtionis gradus, ita ut corpus unum ſit magis mixtum altero. Quamobrem Scholaſtici in eo peccarunt, qui mixta promiſcue omnia in ignem, aquam, aërem & terram reſolvere voluerunt, ſi vel maxime detur, dari quatuor maſſas ſeu materias, ignem ſcilicet, aquam, aërem & terram elementarem, quæ per mixtionem non prodeunt. Etenim ubi mixtum remotum explicari debet, in iis acquieſcendum eſt miſcibilibus, quorum particulæ immediate ingrediuntur corpuſculum mixtum (§. 257).

§. 263.

An qualitates miſcibilium in mixto mutentur.

In mixtione particulæ miſcibilium ſuas qualitates retinent, quas habuerant ante mixtionem. Etenim mixtum oritur, dum miſcibilia in particulas exiliſſimas dividuntur, & diverſæ miſcibilium particulæ ita junguntur, ut corpuſculum quoddam conſtituant (§. 252). Enimvero dum particulæ iſtæ inter ſe conjunguntur, nulla determinatio ipſis intrinſeca mutatur, nulla quippe præſente cauſa, quæ mutationem ſuperinducit (§. 898 *Ontol.*), neque ſingularum figuræ mutantur, quibus mediantibus junguntur. Quare cum determinationes intrinſecæ a quantitate diverſæ (§. 455 *Ontol.*), quas inter etiam ipſa figura eſt (§. 621. 122 *Ontol.*), ſint qualitates; nulla particularum miſcibilium qualitas in mixto mutatur, adeoque ſingulæ ſuas retinent qualitates, quas ante mixtionem habuerant.

Exemplum noſtrum, quo in illuſtranda mixtionis notione porro uti libet, cum clarior utique evadat, ſi ad idem ſingula, quæ de mixtione demonſtrantur, applicentur, clariſſime loquitur, quod propoſitione præſente affirmatur. Etenim particulæ ſulphuris in pulvere pyrio facile liqueſcunt, & dum liquefiunt, in flammam abeunt, quemadmodum ante mixtionem contingebat. Particulæ nitri ſimiliter vi caloris liqueſcunt & in halitum reſolvuntur elaſticum. Particulæ carbonum candefiunt per contactum corporis alterius candentis, vel etiam vi flammæ. Patet id vel exinde, quod non alia ſupponenda ſint in corpuſculis mixti, ut phænomena pulveris pyrii a priori explicentur, conſequenter in iſtis eorundem ratio ſufficiens contineatur. Sunt vero qualitates particularum ſulphuris liquabilitas & inflammabilitas facilis viſolius caloris producenda: ſunt qualitates particularum nitri liquabilitas & in ha-

Digitized by Google

litum elasticum resolubilitas itidem vi caloris ad actum perducenda: est denique particularum carbonis qualitas, quod a contactu corporis candentis candefiat. Qualitates igitur particularum miscibilium in mixtione non immutantur, sed eædem prorsus persistunt, quæ fuerant ante mixtionem. Ex ipso autem modo, quo pulvis pyrius contunditur, innotescit, nec figuras particularum miscibilium immutari: neque enim ad mixtionem absolvendam alia re opus est, quam ut miscibilia commixta & aqua madefacta tamdiu tundantur, donec particulæ exiles miscibilium ita aggregentur, ut non dari possit particula quantacunque mixti, in qua non insint particulæ sulphuris, nitri atque carbonum, ut scintillula delapsa continuo contingat aliquam carbonis particulam. Hoc ipso autem figuras particularum sulphuris exilium non immutari manifestum est, & ex friabilitate granulorum pulveris pyrii colligitur, quod in mixto illis non aliæ conveniant figuræ, quam quæ particularum exilium sulphuris, nitri atque carbonum esse possunt. Neque dubitandum est idem obtinere in alio quocunque casu mixtionis. Nulla sane inter *Aristotelicos* ea de re controversia unquam fuisset mota, si ex notionibus distinctis ratiocinati fuissent; sed cum in confusis acquieverint, modum, quo qualitates novæ in mixto oriuntur, comprehendere non potuerunt: inde igitur per præcipitantiam intulerunt, qualitates miscibilium in mixto immutari, consequenter miscibilia in mixtione corrumpi. *Avicennæ* sententia fuit, quam *Sennertus* in Epitome Phys. l. 3. c. 2. f. 36. Tom. 1. Oper. a plerisque Medicis doctissimis approbatam esse scribit, elementa non solum in mistis remanere, sed & omnes qualitates retinere. *Fernelius* lib. 2. Physiolog. c. 6. opinionem contrariam puerilem vereque inanem, immo portentosam appellat & eam esse judicat, qua omnis philosophiæ splendor inquinetur: id quod multo magis dicturus fuisset, ubi distincte cognovisset non admitti debere in omni philosophia, nisi quod per ea, quæ ponuntur, explicabile: sit ita, quod nos idem nondum explicare valeamus defectu principiorum, quæ ad ratiocinandum requiruntur.

§. 264.

Solutionis mixti definitio.

Mixtum dicitur *solvi*, si miscibilium particulæ a se invicem segregentur, ut non amplius mixti corpuscula constituant. Ita pulvis pyrius solveretur, si particulæ nitri a particulis sulphuris & carbonum ac particulæ sulphuris a particulis carbonum sepa-

ra-

Digitized by Google

rarentur, ut non amplius mixtum constituerent. Solutio contingit, dum pulvis pyrius accenditur, ut in flammam abeat, quæ per atmosphæram dissipatur. Atque hinc patet, quomodo mixtio a divisione mixti distinguatur, per quam non prodeunt nisi partes similiter mixtæ.

§. 265.

Mixtum omne in sua miscibilia solubile, unde ortum traxit. In mixtione enim particulæ miscibilium suas qualitates retinent, quas ante mixtionem habebant (§. 263), immo patet ex demonstratione hujus ipsius propositionis, eas quoque retinere suas figuras, quæ ipsis tanquam particulis miscibilium conveniunt, seu quam obtinuerunt, dum miscibile in partes dividebatur. Quare particulæ miscibilium a se invicem iterum separari possunt & in unam massam congregatæ, quæ sunt ejusdem speciei, miscibile denuo componere debent, quod ante mixtionem ex iisdem constabat, cum eædem numero particulæ iterum combinentur, quæ antea in miscibili combinatæ fuerant (§. 182 *Ontol.*). Mixtum adeo in sua miscibilia solubile est, unde ortum traxit (§. 264). *Mixti in sua miscibilia solutio.*

Pulvis pyrius ex sulphure, nitro & carbonibus ortum traxit: idem vero etiam in sulphur, nitrum & carbones solubilis. Alia vero quæstio est, num dentur in rerum natura causæ, quæ solutioni huic sufficiunt, ita ut singulæ particulæ sulphuris a particulis nitri & carbonum, singulæ particulæ nitri a particulis sulphuris atque carbonum, singulæ denique particulæ carbonum a particulis sulphuris ac nitri separatæ in unam massam congregentur, atque vel in pulverem nitrosum, sulphureum & carbonum, vel in massam quandam nitri & sulphuris atque carbonem abeant. Etenim hic tantum modo loquimur de absoluta possibilitate solutionis, non vero de modo, quo solutio ista actu fieri possit, potentia ad actum traducta. De eo nimirum in casu speciali disquirendum.

§. 266.

Si in mixto mediato seu proximo particulæ miscibilium solvuntur in sua miscibilia, mixtum quoque solvitur. Etenim si in mixto mediato, cujus miscibilia sunt corpora mixta (§. 261), *Mixti solutio mediata.*

particulæ miſcibilium iſtorum in ſua miſcibilia ſolvuntur (§. 123); particulæ horum miſcibilium a ſe invicem ſeparantur, ut non amplius miſcibilium proximorum particulas conſtituant (§. 264). Quoniam itaque particulæ miſcibilium, quibus combinatis oriuntur corpuſcula mixti, (§. 262), non amplius exiſtunt; eo ipſo a ſe invicem ſeparatæ fuerunt, ut mixti corpuſcula non amplius conſtituant. Quare ſi particulæ miſcibilium in mixto mediato ſolvuntur in ſua miſcibilia, mixtum quoque ipſum ſolvitur (§. 264).

Pulvis pyrius mixtum mediatum eſt (*not.* §. 261). Ponamus nitrum ſolvi in ſua miſcibilia, ex quibus conſtat. Sive particulæ miſcibilium nitri, qualescunque tandem fuerint, a maſſa pulveris pyrii ſegregentur, ſive adhuc eidem commiſceantur; non tamen amplius habebis pulverem pyrium, cum jam non amplius maſſa iſta componatur ex corpuſculis, quæ ex nitri, ſulphuris atque carbonum particulis conſtant, particulis nitri nullis amplius exiſtentibus. Idem eodem modo patet, ſi particulas ſulphuris ſolvi ponas in ſuas particulas & carbonum particulas in eas, quæ ipſarum mixtionem ingrediuntur.

§. 267.

Solutionis immediatæ & mediatæ definitio.

Solutio immediata dicitur, qua miſcibile ſolvitur in ſua miſcibilia. *Solutio mediata* a nobis vocatur, qua particulæ miſcibilium ſolvuntur in particulas miſcibilium, ex quibus ipſæ conſtant.

Exemplum ſolutionis mediatæ eſt, dum pulvis pyrius accenſus ſolvitur in flammam, quæ per auram diſpergitur. Solutio mediata eſt, dum aurifaber argentum a cupro ſeparat, cui permixtum fuerat.

§. 268.

Interitus mixti.

In ſolutione tam mediata, quam immediata interit mixtum. In ſolutione immediata mixtum ſolvitur in ſua miſcibilia (§. 267). Quare cum particulæ miſcibilium a ſe invicem ſegregentur, ut non amplius mixti corpuſcula conſtituant (§. 264); nec mixtum, quod ex his corpuſculis conſtabat (§. 262), exiſtere amplius poteſt. Mixtum adeo in ſolutione immediata interit (§. 541 *Ontol.*).

In

Digitized by Google

In ſolutione mediata particulæ miſcibilium reſolvuntur in particulas illorum miſcibilium, ex quibus ipſæ conſtant (§. 267). Quare cum hæ particulæ a ſe invicem ſegregentur, ut non amplius corpuſcula illa conſtituant (§. 264), ex quibus corpuſcula mixti componuntur (§. 263); nec hæc ipſa mixti corpuſcula exiſtere amplius poſſunt, conſequenter nec mixtum, quod ex hiſce corpuſculis derivativis conſtat (§. 262), exiſtere poteſt. Mixtum igitur in ſolutione mediata interit (§. 541 *Ontol.*).

Mediata eſt ſolutio pulveris pyrii, dum accenditur (*not.* §. 267). Sed idem interire, dubium nullum eſt. Interire vero eundem per ſolutionem immediatam, dubio non minus caret, ſi ad ea reſpicias quæ (*not.* §. 265) dicta ſunt. Ceterum hinc patet mixtum duplici modo interire poſſe vel mediata, vel immediata ſolutione: neque enim alius præterea concipi poteſt modus, quo tanquam mixtum interit. Equidem ſolutio mediata ſubdividi poterat in quasdam ſpecies, prouti vel unius aut alterius miſcibilis particulæ ſolvuntur in ſua miſcibilia, vel omnes omnium ſimul: enimvero nulla hujus diviſionis hic apparet utilitas. Interit enim mixtum, ſive ſolutio partialis fuerit, ſive totalis.

§. 269.

Miſcibilium proximorum & remotorum definitio.

Miſcibilia, quorum particulis combinatis gignuntur corpuſcula mixti, vel, quod perinde eſt, quæ ſunt miſcibilia mixti dicuntur *proxima*, vel etiam *immediata*: ex adverſo *miſcibilia*, quorum particulis combinatis gignuntur corpuſcula miſcibilium, ſeu, quod perinde eſt, quæ ſunt miſcibilia miſcibilium mixti, *remota*, vel etiam *mediata* a nobis appellantur.

E. gr. Corpuſcula pulveris pyrii componuntur ex particulis nitri, ſulphuris & carbonum. Sunt igitur nitrum, ſulphur & carbones miſcibilia proxima ſeu immediata pulveris pyrii. Enimvero cum nitrum, ſulphur & carbones ſint demum corpora mixta; miſcibilia ſingulorum immediata ſunt miſcibilia remota pulveris pyrii.

§. 270.

Solutionis mediatæ & immediatæ effectus.

Quoniam ſolutione immediata mixta ſolvuntur in ſua miſcibilia; mediata autem in particulas, ex quibus particulæ

miſcibilium conſtant (§. 267); *ſolutione immediata mixta ſolvuntur in miſcibilia proxima ſeu immediata; ſolutione autem mediata in miſcibilia remota ſive mediata.*

Pulvis pyrius ſolutione mediata ſolvitur in miſcibilia nitri, ſulphuris & carbonum, adeoque in miſcibilia remota: aſt ſi in ſulphur, nitrum & carbones ſolvitur, ſolutione immediata abit in miſcibilia proxima.

§. 271.

Mixti geneſis per ſolutionem mixti.

Si mixtum ſolvitur in miſcibilia ſive immediata, ſive mediata, & aliis ſecedentibus alia coaleſcunt in corpuſcula, novum mixtum gignitur, præſertim in ſolutione mediata. Ponamus miſcibilia immediata eſſe quatuor A, B, C & D: ſingula igitur corpuſcula componuntur ex particula quadam ipſius A, particula quadam ipſius B, particula alia ipſius C & denique alia ipſius D (§. 254). Quoniam mixtum ſolvitur in ſua miſcibilia *per hypoth.* particulæ ſingulorum A, B, C & D in unoquoque corpuſculo a ſe invicem ſeparantur. Quare ſi jam porro unum vel alterum miſcibile, veluti B, vel A & D, ſecedat & reliquorum particulæ iterum coaleſcant in corpuſcula, nempe in caſu primo particulæ ipſorum A, C & D, in poſteriori particulæ ipſorum B & C *per hypoth.* prodibunt alia mixti corpuſcula, ſeu ab iis diverſa, ex quibus mixtum conſtabat, quod in ſua miſcibilia fuit ſolutum. Etenim corpuſcula mixti ſoluti conſtabant ex particulis ipſorum A, B, C & D; corpuſcula autem mixti geniti in caſu priori conſtant ex particulis ipſorum A, C & D, in poſteriori ex particulis ipſorum B & C. Sunt igitur corpuſcula mixtorum genitorum utique diverſa a corpuſculis mixti ſoluti (§. 153 *Ontol.*), conſequenter cum mixta ex iſtis corpuſculis componantur, quod per ſe patet, mixta per ſolutionem immediatam, qualis in hypotheſi ſupponitur (§. 270), genita cum a ſe invicem, tum a mixto ſoluto differunt.

Ponamus porro mixtum ſolvi in ſua miſcibilia mediata *per hypoth.* conſequenter ſolutionem eſſe mediatam (§. 270)

(§. 270). Sint jam miſcibilia A, B, C & miſcibilia ipſius A ſint H & I, ipſius B vero L, M & N, ipſius C denique O, P, Q & R. Quoniam mixtum ſolvitur in ſua miſcibilia mediata *per hypoth.* & H, I, L, M, N, O, P, Q & R ſunt miſcibilia mediata (§. 269); mixtum ſolvetur in H, I, L, M, N, O, P, Q & R. Enimvero miſcibilibus aliis ſegregatis cetera, quæ ſuperſunt, in mixtum denuo coaleſcunt *per hypoth.* Ergo ſi ponamus ſegregari miſcibilia H, M, N, P & Q, miſcebuntur I, L, O & R. Mixti igitur geniti miſcibilia ſunt I, L, O & R (§. 253); mixti autem ſoluti erunt A, B & C *per hypoth.* Quare multo magis patet, in mixti ſolutione mediata genitum mixtum a mixto ſoluto prorſus differre (§. 153 *Ontol.*).

Illud præterea notandum, accidere etiam poſſe, ut, licet mixtionem in geneſi mixti per ſolutionem immediatam ingrediantur miſcibilia, quæ eadem numero fuerant in mixto ſoluto, ratio tamen eorum ad ſe invicem variari poſſit (§. 255): id quod etiam accidere poteſt in mixtione mediata miſcibilibus mediatis.

Exempla hic nulla damus, etſi in rerum natura plurima ſint obvia, propterea quod mixtiones & ſolutiones mixtorum, quæ a natura fiunt, hactenus a Phyſicis diſtincte ſatis non fuerint explicatæ: id quod ſub loco patebit.

§. 272.

Si mixtum ſolvitur in miſcibilia ſive proxima, ſive remota, & aliis ſegregatis aggregantur ceteris, quæ ſuperſunt, alia, quæ non inerant mixto; novum inde gignitur mixtum. Ponamus miſcibilia mixti immediata eſſe A, B, C &c. Ponamus porro facta mixti ſolutione inde ſegregari B, vel A & C; relinqui B & C, vel ſolum B. Ponamus denique reſiduis ſuperaccedere F & G. Erunt itaque in caſu primo miſcibilia immediata mixti geniti B, F & G; in altero A, C, F & G (§. 269). Quare cum miſcibilia mixti geniti immediata prorſus diverſa ſint a miſcibilibus mixti *Alia mixti geneſis.*

mixti ſoluti immediatis, mixtum quoque genitum prorſus diverſum eſt a mixto ſoluto.

Quodſi mixtum ſolvitur in miſcibilia mediata; miſcibilia immediata in ea ſolvuntur miſcibilia, quibus ipſorummet mixtio determinatur (*§.* 269). Sint miſcibilia immediata A & B, miſcibilia ipſius A vero C, D & E, ipſius B denique F & G. Solvitur adeo mixtum in C, D, E, F & G *per hypoth.* Ponamus jam ſecedere D & F, relinqui C, E & G; ſuperaccedere L, vel L, M & N &c. erunt adeo miſcibilia immediata mixti geniti C, E, G & L in caſu primo, vel C, E, G, L, M & N in caſu altero: quæ cum prorſus diverſa ſint a miſcibilibus immediatis mixti ſoluti A & B; mixtum quoque genitum a mixto ſoluto prorſus diverſum eſſe debet.

Non dubitandum eſt, hanc mixtorum geneſin in natura rerum obtinere, cum ibidem continuæ ſint mixtorum ſolutiones & novæ mixtiones. Exempli loco eſſe poterat nitrum, quod gignitur, ſi calx terræ commiſcetur ac libero aëri exponitur. Calx enim eſt reſiduum quoddam ex ſolutione alicujus mixti & dum terræ commixtus aëri humido exponitur; nova fit ſolutio, unde ſal quoddam alcali ſeparatur. Accedit vero ex aëre ſal quoddam acidum atque ita nova mixtione gignitur nitrum. Sed talia demum intelligentur, ubi principia Phyſicæ fuerint explicata & experimentis ſtabilita.

§. 273.

Mixti geneſis per ſolutionem plurium mixtorum.

Si plura mixta ſimul ſolvuntur, ſive in miſcibilia mediata, ſive in immediata, & miſcibilia quædam diverſorum mixtorum iterum miſcentur; mixtum prodit a mixtis ſolutis diverſum. Sint duo miſcibilia A & B. Ponamus utrumque ſolvi in ſua miſcibilia ſive mediata, ſive immediata. Quodſi jam quibusdam miſcibilibus ipſius A ſive proximis, ſive remotis ſuperaccedant miſcibilia quædam quæcunque ipſius B ad novum mixtum gignendum; perinde omnino eſt, ac ſi mixtum ſolveretur in miſcibilia ſive proxima, ſive remota & aliis ſegregatis aggregarentur ceteris quæ ſuperſunt, alia quæ non inerant mixto (*§.* 181 *Ontol.*)

Digitized by Google

Ontol.). Enimvero in hoc casu mixtum novum gignitur (§. 272). Ergo etiam mixtum novum gigni debet, si plura mixta simul solvuntur sive in miscibilia mediata, sive in immediata, & miscibilia quædam diversorum mixtorum iterum miscentur. Idem independenter a propositione præcedente eodem prorsus modo demonstrari potest, quo propositiones præcedentes demonstravimus, miscibilibus mixtorum per alphabeti literas designatis.

Etsi casus præsens ad præcedentem reduci possit, quemadmodum in demonstratione a nobis factum, non tamen prorsus idem est. Etenim ipsa chymia diversitatem loquitur, cum diversa mixta invicem commixta una operatione solvi possint, ita ut per mixtionem miscibilium, quæ diversis mixtis inerant, nascatur mixtum ab utroque diversum. Quæ enim hic de mixtione demonstrantur, notionum directricium munere in Chymia funguntur, quæ in mixtionem corporum per experimenta inquirit.

§. 274.

Organicum dicitur *corpus*, quod vi compositionis suæ ad peculiarem quandam actionem aptum est. Dividitur in *organicum simplex*, quod ex nullis aliis partibus organicis componitur, & *in organicum compositum*, cujus partes sunt organicæ. Subinde organicum compositum per excellentiam organicum appellari solet, & organicum etiam *organon* appellatur. *Organici definitio & divisio.*

Habemus partes organicas in corpore nostro, ipsumque corpus organicum est. Quamobrem si ideam organici claram desideres, qua notionem distinctam illustres; respiciendum tantummodo est ad corpus nostrum. Ita venæ sunt partes organicæ, quatenus sunt tubi seu canales sanguini vehendo apti. Quodsi ergo tunicæ, quæ hoc modo conformatæ sunt, spectentur ut similares, non attenta nisi aptitudine ad vehendum sanguinem: pro corpore organico simplici seu organo simplici habentur. Ipsæ nimirum tunicæ, quatenus considerantur ut vivum corpus, nutritioni aptum, & quatenus ad peculiares quosdam motus vi suæ compositionis aptæ sunt, etiam corpora organica sunt. Similiter ossa sunt corpora organica, quatenus ita conformata sunt, ut peculiaribus quibusdam motibus inservire possint. Quatenus vero

ossa spectantur instat extensi inflexilis & materia eorum tanquam similaris respectu istorum motuum, quibus inservit, spectatur, pro corpore organico simplici habentur. Enimvero oculus corpus organicum compositum est: constat enim (id quod anatomia docet) ex partibus organicis. Et eodem modo corpus organicum compositum est auris, maxime autem integrum corpus humanum.

§. 275.

Structurae definitio. Compositio corporis organici dicitur *Structura.*

Ita oculi compositionem structuram appellamus, & totius corporis nostri compositio structura corporis humani dici solet.

§. 276.

Corporis organici essentia. *Corporis organici essentia consistit in structura ejusdem.* Structura enim est compositio corporis organici (§. 275), adeoque consistit in eo, quod partes, quæ ipsi tanquam corpori organico conveniunt, hoc est, quatenus peculiari cuidam actioni aptum est (§. 274), eo modo inter se conjunctæ sint, ut corpus ipsum actioni cuidam peculiari aptum evadat (§. *cit.*). Enimvero essentia corporis in genere consistit in modo, quo partes tales, non aliæ inter se junguntur (§. 140). Corporis igitur organici essentia consistit in structura ejusdem.

Ita essentiam oculi, auris, cordis, ventriculi aliorumque organorum corporis humani agnoscit, qui structuram eorum ex Anatomia sibi perspectam reddit. Et essentiam corporis humani integri is cognoscit, qui modum, quo ex singulis istis organis, ex quibus ipsum constat, componitur, intime perspicit. Anatomia igitur essentiam corporis humani docet, ut adeo appareat multam requiri notitiam, antequam corporis humani essentia fuerit explorata. Omnia instrumenta, quorum in arte usus est, corpora organica sunt, quod vi definitionis patet (§. 274), atque ipsa quoque singula peculiarem quandam structuram habent (§. 275). Quamobrem is demum essentiam uniuscujusque instrumenti cognoscit, qui structuram distincta notione comprehensam sibi familiarem reddit.

§. 277.

Ratio eorum, quæ *Ratio eorum, quæ corpori organico, quatenus organicum est,*

est, conveniunt, hoc est, *vel actu insunt, vel inesse possunt, in structura ejus continetur.* Corporis enim organici, quatenus organicum est, essentia in structura ejusdem consistit (§. 276). Quare cum in essentia rei contineatur ratio sufficiens, cur cetera vel actu insint, vel inesse possint (§. 168 *Ontol.*); in structura quoque corporis organici ratio sufficiens contineri debet, cur ipsi tanquam corpori organico alia actu conveniant, alia vero convenire possint. *corpori organico conveniant.*

Oculus corpus organicum est, quatenus visui destinatur. Quare si rationem eorum reddere volueris, quæ ad visum pertinent; in structura oculi eadem quærenda. Similiter cor corpus organicum est, quatenus sanguinem movet, ut per corpus integrum circuletur. Quamobrem rationem redditurus eorum, quæ ad motum sanguinis a corde productum spectant, eam in structura ipsius quærere tenetur.

§. 278.

Quoniam omne corpus organicum, quatenus tale est, ad peculiarem quandam actionem aptum est (§. 274), in structura vero continetur ratio eorum, quæ corpori organico qua tali conveniunt (§. 277); *in eadem structura ratio contineri debet sufficiens, cur corpus organicum ad istiusmodi actionem aptum sit.* *Ratio aptitudinis organorum ad certas actiones.*

Ita ex structura oculi intelligitur, cur is aptus sit ad videndum; ex structura auris, cur sit apta ad audiendum; ex structura ventriculi, cur sit aptus ad cibum concoquendum; ex structura cordis, cur sit aptum ad sanguinem in corpore humano movendum; ex integra denique corporis humani structura, cur sit aptum ad omnes actiones tam naturales, quam spontaneas, quocunque tandem nomine veniant. Atque adeo apparet, quam necessaria sit Anatomia ad philosophiam corporis humani, immo ad philosophiam corporis organici cujuscunque. Ita cum plantæ sint corpora organica, quatenus ad vegetationem apta sunt, immo ipsa semina, ex quibus solo fœcundo commissis nascuntur plantæ, organica corpora sint, quatenus ad vegetationem apta deprehenduntur; si quis distincte intelligere velit, quomodo plantæ ad vegetandum aptæ sint & quomodo similis aptitudo in semine deprehendatur, hoc est, quomodo semen germinare, planta crescere queat, ex structura rationem desumere debet. Quamobrem doctri-

Digitized by Google

na Physicorum densissimis tenebris involuta fuit, quamdiu anatomia plantarum deserta nec exculta fuit. Hinc etiam patet, quam intempestive *Jacobus Zabarella* lib. 1 de visu c. 8. *Aristotelem* laudaverit, quod oculi structuram nullibi explicaverit: id quod ideo monemus ut appareat notionum directricium, quas in Cosmologia transcendentali explicamus, & necessitas, & utilitas, cum seculum nostrum delicatum, si superis placet, notiones abstractas fastidiat tanquam steriles scholæ nugas, etsi impossibile sit, ut sine iis sufficiens ad recte philosophandum acumen obtineatur & ea conservetur attentio, quæ ad præcipitantiam erroris genetricem evitandum requiritur.

§. 279.

Ratio structuræ inde pateat.

Quoniam vicissim ex actione, ad quam corpus aliquod organicum aptum est, intelligitur, cur partes ita potius conformatæ esse debeant quam aliter, & hoc potius modo conjungendæ sint, quam alio, id quod per se manifestum probatione nulla indiget; *in actione, ad quam corpus organicum vi structuræ suæ aptum est, continetur ratio, cur partes ita potius conformandæ sint, quam aliter, & hoc potius modo conjungendæ, quam alio (§. 36 Ontol.).*

Ita ex iis, quæ ad visum requiruntur, scilicet ex delineatione objecti visibilis in retina, rationem reddimus, cur oculus compositus ex istiusmodi tunicis atque humoribus, & cur tunicæ ac humores hoc potius modo, quam alio connectantur ad structuram oculi absolvendam. Similiter ex circulatione sanguinis rationem reddimus, cur cor hoc potius modo constructum sit, quam alio. Præsens adeo propositio fundamentum continet tractationis de usu partium, corporum scilicet naturalium organicorum, quæ non infimam Teleologiæ partem constituit. Probe autem notandum est, vi hujus propositionis subinde ex actione, cui organum destinatur, colligi posse, quale ipsum esse debeat: id quod usui esse potest in iis, quæ sensui, præsertim non armato, minus obvia sunt. Exempla luculenta dabimus in Physica, ubi simul ostendemus, quantum ratiociniis inde petitis sit fidendum.

Interitus corporis organici.

§. 280.

Si partes corporis organici a se invicem divelluntur, vel etiam

Digitized by Google

etiam dividuntur, aut quocunque modo deſtruuntur; corpus organicum interit. Etenim ſi partes corporis organici a ſe invicem divelluntur, compoſitio corporis organici deſtruitur (§. 531 *Ontol.*), conſequenter perit (§. 275). Quare cum eſſentia corporis organici in ſtructura ipſius conſiſtat (§. 276), corpus organicum exiſtere definit, quod antea exiſtebat, conſequenter interit (§. 541 *Ontol.*), utut partes non intereant.

Quodſi partes dividuntur, aut alio quocunque modo deſtruuntur, partes non amplius exiſtunt qua tales, adeoque intereunt (§. 541 *Ontol.*). Partes, quæ non amplius exiſtunt, nec corpus organicum conſtituere poſſunt: quod per ſe patet. Quare nec corpus organicum amplius exiſtit, quod antea exiſtebat, conſequenter interit (§. *cit. Ontol.*).

Patet idem a poſteriori, ſive in corpora organica artificialia, ſive naturalia oculorum aciem intendas. Horologium corpus organicum eſt, cujus partes ſunt rotæ, index, pondera & ceteræ, quas ſingulas recenſeri inutile foret. Idem interit, ſive partes a ſe invicem divellas, ſive easdem diffringas, aut alio quopiam modo deſtruas. Similiter corpus humanum organicum eſt. Ponamus corpus mortuum, quod corpus humanum nondum eſſe deſiit, etſi vivum amplius non ſit, ab anatomico reſolvi in ſuas partes organicas, ex quibus conſtat, ita ut quælibet pars ſalva ejusdem ſtructura ab altera ſeparetur; corpus hoc modo interit, utut ſingulæ adhuc partes exiſtant. Idem vero interit, ſive vivum in fruſta diſſecetur, ſive mortui putredine corrumpantur partes. Idem quoque quælibet corporis humani pars organica manifeſto loquitur. E. gr. oculus corpus organicum eſt, cujus partes ſunt tunicæ atque humores, ex quibus conſtat. Quodſi oculi tunicæ a ſe invicem ſeparentur, ſingulis licet adhuc exiſtentibus, humoribusque ſalvis oculus interit. Idem etiam interit, ſi oculus quomodocunque diſſecetur, ut nullius amplius partis veſtigium ſuperſit.

§. 281. *Interitus corporis organici per ſolutionem mixti.*

Si partes corporis organici conſtent ex materia mixta, & mixtio illius quomodocunque ſolvitur; corpus organicum interit.

terit. Etenim si materia mixta solvitur, sive mediata, sive immediata solutione, mixtum interit (§. 268), consequenter & partes ex eadem constantes interire debent: quod per se patet. Enimvero si partes intereunt, corpus quoque organicum interit (§. 280). Ergo si mixtio illius materiæ, ex qua partes corporis organici constant, solvitur; corpus organicum interit.

Ita corpus humanum putredine corruptum interit, qua mixti materia solvitur, ex qua organa ipsius constant.

§. 282.

Cohæsionis definitio. Corpus A *cohærere* dicitur corpori B, si unum A moveri nequit, nisi simul moveatur & alterum: ut adeo *Cohæsio* corporum vel corpusculorum sit istiusmodi coexistentia, vi cujus unum absque altero moveri nequit.

Ita partes globi plumbei cohærent: etenim fieri nequit, ut pars una globi moveatur, nisi simul moveantur ceteræ omnes. Annuli catenæ, qui sibi invicem innexi sunt, non cohærent, nisi quatenus unus quacunque vi premitur adversus alterum: alias enim singuli a se invicem sunt divulsi. Atque ideo fieri potest, ut annulus extremus proxime sequente quiescente huc illucve agitari possit.

§. 283.

Virium æqualium secundum contrarias directiones agentium effectus. *Si idem corpus A secundum contrarias directiones urgetur, nullus subsequitur motus.* Poterat hoc sine probatione sumi, quemadmodum in Mathesi solenne est. Facile tamen ostenditur ex principio rationis sufficientis. Ponamus enim majoris perspicuitatis gratia, corpus A una vi urgeri versus boream, altera versus austrum. Quoniam vis utraque utrinque æqualis est *per hypoth.* nulla sane ratio est, cur corpus A potius versus austrum, quam versus boream tendat. Quare cum sine ratione sufficiente nihil esse possit (§. 118 *Ontol.*); nec versus austrum, nec versus boream movebitur, adeoque motus prorsus nullus subsequitur.

Me non monente apparet, supponi his corpus A istiusmodi viribus urgeri,

Digitized by Google

urgeri, quarum una eidem movendo sufficeret: alias enim alia de causa motus non subsequeretur, quam ob æqualitatem virium.

§. 284.

Virium inæqualium contrariarum effectus.

Si idem corpus A *duplici vi urgetur, motus sequitur secundum directionem fortioris seu majoris.* Ponamus enim vim minorem esse V. Quoniam ea parti majoris æqualis est (§. 352 *Ontol.*); erit ea V + Q. Ponamus porro majoris perspicuitatis gratia corpus A vi V urgeri versus austrum; vi autem V + Q versus boream. Quoniam corpus A, quatenus urgetur versus austrum & boream vi V, non movetur, sed quiescit (§. 283); ideo perinde est ac si sola vi Q versus boream moveretur Quare cum nihilsit, quod motum vi Q producendum impediat *per hypoth.* movebitur A versus boream (§. 728. *Ontol.*)

Quæ ad præcedentem propositionem annotavimus hic quoque notanda sunt. Supponi etiam potest, nullam esse corpori A vim inertiæ, vi cujus motui resistit: quoniam in præsente casu ejus nulla habetur ratio, ubi tantummodo de effectu virium inæqualium secundum contrarias directiones agentium sermo est.

§. 285.

Cohæsio corporum per pressionem oppositam æqualem.

Si duo corpuscula vel corpora A *&* B *immediate sese contingentia secundum contrarias directiones premuntur: corpora ista cohærent, nec nisi vi majore a se invicem separari possunt.* Etenim quia corpus vel corpusculum A eadem vi urgetur versus B, qua corpus vel corpusculum B versus A urgetur; nec A, nec B loco suo cedere potest (§. 283). Quamdiu igitur pressio illa durat, corpuscula vel corpora A & B ita sibi invicem coëxistunt, ut unum loco moveri nequeat, nisi simul moveatur alterum. Corpuscula igitur sive corpora A & B cohærent (§. 282). Quodsi ponamus corpus B urgeri versus A vi V: evidens est, quod, si ab A separari debeat, idem moveri debeat in locum ipsi A oppositum, consequenter secundum directionem contrariam, qua versus A urgetur, puta versus ortum, si directio, juxta quam versus A urge-

urgetur, vergit in occaſum. Enimvero ſi B verſus ortum eadem vi urgetur, qua in occaſum, nullus ſequitur motus (§. 283); ſed tum demum movetur in ortum, ſi majore vi verſus ortum, quam verſus occaſum urgetur (§. 284). Quare tum demum ſeparabitur a corpore altero A, ſi majore vi urgeatur in plagam ipſi oppoſitam, quam adverſus idem urgetur.

Philoſophia experimentalis ſuppeditat exempla, quæ lucem clariſſimam propoſitioni præſenti affundunt, atque adeo tum *Jacobum Bernoulli* in Diſſertatione de gravitate ætheris p. 48, tum *Malebranchium* in Tractatu de inquirenda veritate Gallico idiomate conſcripto lib. 6. c. 9. p. m. 282 permoverunt, ut omnem omnino firmitatem corporum ſeu partium cohæſionem compreſſioni alicujus corporis externi tribuerent, ſeu cauſam cohæſionis in gravitate ætheris quærerent. Sane duo hemiſphæria cuprea ope antliæ pneumaticæ evacuata adeo firmiter cohærent ſola vi gravitatis aëris compreſſa, ut experimenti inventor *Otto de Guericke* in Experimentis novis Magdeburgicis de Vacuo ſpatio ad hemiſphæria, quorum diameter erat $\frac{3}{4}$ ulnæ Magdeburgicæ, diſtrahenda equis ſedecim opus habuerit; ad ſeparanda vero alia, quorum diameter erat integræ ulnæ, 24, immo 30 equis opus habuerit. Simile eſt experimentum, quo vaſa evacuata cum catino antliæ pneumaticæ firmiter cohærent. Huc etiam pertinent duo marmora polita vi aëris comprimentis cohærentia, quo experimento inprimis utitur *Bernoullius* ad doctrinam præſentem illuſtrandam & confirmandam. Quoniam pondus atmoſphæræ, quo corpora per aërem preſſa cohærent, ad calculum revocari poteſt; ideo hiſce experimentis docere quoque datur, quod nonniſi vi majore ſeparari poſſint, quam qua cohæſio eorundem efficitur: de quibus etſi hodie notiſſimis agemus ſuo loco in philoſophia experimentali. Denique eodem quoque experimento conſtat, quod corpora per compreſſionem tamdiu cohæreant, quamdiu compreſſio iſta durat. Etenim quoniam hemiſphæria vi aëris ambientis comprimuntur, tamdiu durat eorum cohæſio, quamdiu in aëre conſtituuntur. Atque adeo ex uno loco in alterum ſalva cohæſione transferuntur. Quamprimum vero ſpatio ab aëre evacuato immittuntur, compreſſio iſta tollitur, adeoque etiam cohæſio ceſſat, conſequenter hemiſphæria veluti ſponte ſua dilabuntur. Idem patet a priori, cum conſtet poſita ratione ſufficiente poni debere id, quod per eam potius eſt, quam non eſt (§. 118 *Ontol.*), & conſequen-

ſequenter ſublata ratione ſufficiente tolli quoque id, quod niſi cum ea poni non poteſt. Ex iis itaque, ad quæ provocavimus, experimentis perſpicitur, compreſſionem fluidi ambientis eſſe ſufficientem cohæſionis cauſam, & hoc modo confirmatur, quod in propoſitione fuit demonſtratum.

§. 286.

Quoniam ante dentur corpuſcula & fluidum quoddam neceſſe eſt, quam cohæſio per illorum compreſſionem concipi poſſit (§. 285), atomi autem materiales nullæ exiſtunt (§. 187); *cohæſio corpuſculorum per compreſſionem nec eſt prima, nec unica cohæſionis cauſa.* *An ſit unica cohæſionis cauſa preſſio fluidi ambientis.*

Oſtendimus in ſuperioribus elementa rerum eſſe unita (§. 220) & qualis ſit eorum unio prorſus diverſa ab unione corpuſculorum mechanica (*not. §. cit.*). Atque adeo non opus eſt, ut primam & unicam cohæſionis cauſam in compreſſione corpuſculorum quæramus. Viri celeberrimi & præclaris in Remp. literariam meritis eminentes *Malebranchius* & *Bernoullius* omnem cohæſionis cauſam ad hanc compreſſionem corpuſculorum a fluido ambiente factam retulerunt, quod in corpuſculis miſcibilium acquieſcerent nec ad primum usque eorum fontem, elementa rerum materialium genuina, ſubſtantias ſimplices (§. 182), veras naturæ atomos (§. 187), aſcenderent. In iis enim ſubſiſtebant, quæ phænomenis explicandis ſufficiunt ex quibusdam præſuppoſitis, unde pendent. Obſervamus nimirum, ope inprimis meliorum microſcopiorum, mixtorum corpuſcula eſſe admodum exigua. Atque inde omnino colligimus, dari materias miſcibiles, in particulas exiliſſimas diviſas. Quare cum ne iſtæ quidem miſcibilium particulæ, nedum ulteriores obſervabiles ſint; in his tanquam primis elementis acquievere: quod etſi a vero abhorreat atque adeo in Coſmologia generali errores ac præjudicia pariat, in Phyſica tamen, ubi non admiſeris miſcibilia mixtorum niſi quæ experimento ſtabiliri poſſunt, error ulterius non ſerpit (§. 235. 236).

§. 287.

Corpora A & B *firmius cohærere* dicuntur, quam C & D, ſi major requiratur vis ad illa a ſe invicem ſeparanda, quam ad hæc a ſe invicem divellenda requiritur. *Firmior cohæſio quænam dicatur.*

Digitized by Google

Perinde hic nobis est, quacunque vi utamur ad corpora, quæ cohærent, a se invicem separanda, modo ea utrobique eodem modo applicetur.

§. 288.

Firmioris cohæsionis ratio.

Quoniam corpuscula A & B per compressionem cohærentia a se invicem separari non possunt nisi vi majore ea, qua comprimuntur (§. 285); *eadem corpuscula* A *&* B *firmius cohærent, si vi majore, quam si minore comprimuntur* (§. 287.).

Confirmari hoc potest eodem experimento, quo ad illustrandam cohæsionem corporum per compressionem usi sumus (*not.* §. 285). Etenim suo loco in philosophia experimentali demonstraturi sumus, duo hemisphæria evacuata ab aëre ambiente comprimi pro ratione aëris evacuati, ita ut fortius comprimantur, si magis fuerint evacuata, quam ubi minor aëris quantitas ex eorum cavitate educta. Enimvero cum ibidem demonstretur, in eo casu, quo major aëris quantitas evacuata fuit, perinde esse ac si vi majore comprimerentur; in casu autem altero, quo minor educta fuit, ac si vis premens esset minor; eo ipso patet, cohæsionem esse majorem, si vis premens major fuerit.

§. 289.

Alia cohæsionis ratio.

Si figuræ corpusculorum A *&* B *impediant, quo minus alterum* B *moveri possit, quin moveatur & ipsum* A; *corpuscula* A *&* B *vi figuræ cohærent.* Etenim quia corpusculum B moveri nequit, quin moveatur & ipsum A *per hypoth.* corpuscula illa cohærent (§. 282). Enimvero quia figuræ corpusculorum A & B impediunt, quo minus alterum B moveri possit, quin moveatur & ipsum A *per hypoth.* in figuris continetur ratio cohæsionis (§. 726 *Ontol.*), adeoque vi figuræ corpuscula A & B cohærent (§. 118 *Ontol.*).

Communis experientia loquitur cohæsionem corporum figuris eorundem tribuendam, ut adeo non opus sit exempla in medium proferri. Quoniam vero ad cohæsionem per figuram explicabilem nil quicquam facit magnitudo corporum; in minimis quibusvis corpusculis eadem concipi debet cohæsio, si eædem ponantur eorundem figuræ (§. 118 *Ontol.*). Unde Atomistæ omnem cohæsionem a figuris

figuris atomorum materialium derivarunt, propterea quod in atomis cohæsionem necessariam ponerent, intelligibili modo non explicabilem, adeoque tanquam qualitatem occultam (§. 159).

§. 290.

Si corpora vel corpuscula per compressionem a fluido ambiente facta cohærent, firmior est cohæsio, si planum contactus fuerit majus, quam ubi minus fuerit. Sint duo corpuscula A & B, quæ per pressionem fluidi ambientis cohærent. Sint duo corpuscula alia C & D, quæ simili modo cohærent. Sit planum contactus corpusculorum A & B duplum plano contactus corpusculorum C & D, dico corpuscula A & B firmius cohærere, quam corpuscula C & D. Etenim quia corpuscula in utroque casu vi fluidi ambientis compressa cohærent, *per hypoth.* fluidum ambiens nil quicquam confert ad cohæsionem, nisi quatenus sese immediate contingunt (§. 285), cumque fluidum agat secundum directiones ad planum contactus perpendiculares (§. *cit.*), perinde omnino est, ac si superficies, in quam agit fluidum, esset plano contactus æqualis. Quoniam itaque major fluidi quantitas in superficiem corporis agit, si planum contactus majus est, quam si idem minus fuerit, vis autem per fluidum æqualiter diffusa concipitur, majore utique vi corpuscula A & B, quorum planum contactus majus est, comprimuntur, quam corpuscula C & D, quorum minus est contactus planum. *Firmitas cohæsionis a plano contactus pendens.*

Confirmatur idem experimento hemisphæriorum Magdeburgicorum & marmorum politorum, de quo paulo ante (*not.* §. 285) Etenim cum marmora polita, tum hemisphæria evacuata fortius cohærent, si major fuerit diameter, quam ubi minor fuerit. Evidens vero est in politis marmoribus planum contactus esse majus, si marmora polita fuerint cylindri majoris diametri, quam ubi diametrum minorem habuerint. Et quoniam hemisphæria sese in annulo extrema peripheria terminato contingunt, perinde omnino est, ac si planum contactus esset integer circulus, cum hemisphærium unum ab altero separaturus agat adversus eam fluidi quantitatem, quæ integro

Digitized by Google

isti circulo incumbit aut opponitur. Quamobrem in isto etiam casu planum contactus majus est, si diameter hemisphæriorum major fuerit; minus vero, si minor fuerit.

§. 291.

Cohæsio per motum.

Si duo corpuscula A *&* B *vi quacunque insita vel quomodocunque impressa secundum contrarias directiones urgeantur adversus se invicem; eo ipso cohærent.* Etenim si corpuscula A & B vi insita vel impressa adversus se invicem nitantur, ut neutrum alteri cedat, perinde est ac si eadem secundum contrarias directiones premerentur. Enimvero si duo corpuscula A & B immediate sese contingentia secundum contrarias directiones premuntur, eo ipso cohærent (§. 285). Ergo etiam cohærere debent, si vi quacunque insita, vel impressa secundum contrarias directiones urgeantur.

Illustrationis loco esse possunt duo digiti, quorum unus alterum urget æquali vi. Etenim tum adest in utroque digito, quod est reale in motu, nisus scilicet seu conatus ad motum, unde motus sequitur, quamprimum impedimentum aufertur, nisus nempe oppositus æqualis: qualem adesse nisum in utroque digito apparet, si alteri digito substituas corpus cubicum tabulæ impositum & digitus alter eodem nisu salvo eidem ita applicetur, ut, dum ad tabulam apprimitur, una promoveatur, cum corpus digito cedens una cum ipso progrediatur.

§. 292.

Cohæsio plurium per motum.

Si corpuscula vi quomodocunque impressa vel insita, aut etiam vi extrinseca applicata secundum istiusmodi directiones urgeantur, vel istiusmodi quoque sint eorum figuræ, ut nullum eorum alteri cedere possit; cohærebunt. Quoniam enim corpuscula ista vi sive intrinseca, sive extrinseca ita urgentur, ut nullum eorum alteri cedere possit *per hypoth.* quamdiu vires istæ singulorum corpusculorum durant, ita sibi invicem coexistunt, ut unum loco moveri nequeat, nisi simul moveatur alterum, vi quadam alia superaccedente, quæ quomodocunque hoc aggregatum impellat, vel trahat, vel quomodocunque ad motum concitet. Corpuscula igitur ista cohærent (§. 282).

Hy-

Digitized by Google

Hypotheſin non eſſe impoſſibilem experimentis doceri poteſt, pone globum in tabula & circum circa ſex alios eidem æquales, qui priorem immediate contingunt. Quodſi jam ponas globos ſingulos adverſus intermedium urgeri ſecundum directiones, quæ ſeſe mutuo in centro ipſius interſecant; omnes utique ita coexiſtunt, ut, ſalvis iſtis viribus, quibus urgentur, nullus concipi poſſit motus progreſſivus unius absque altero. Idem facilius obtinebitur, ſi tales concipias figuras, quibus progreſſus unius absque altero impeditur. Exempla ſpecialia ſuppeditat illa Architecturæ civilis pars, quæ de lapidum ſectione agit. Etenim lapides iſto artificio cæſi obſtetricantibus figuris ſola vi gravitatis cohærent, dum fornices ex iisdem conſtruuntur. Evolvi poteſt *Deſargues* in peculiari de hac arte libro, vel etiam *Dechales* in Mundo mathematico, ubi de lapidum ſectione in peculiari Tractatu agit. Atque hinc intelligitur, quid ſibi velit *Leibnitius*, quando motum conſpirantem dixit cohæſionis cauſam. Etenim cum absque vi motrice nullum corpuſculum concipi unquam poſſit, niſus continuus in eodem deprehenditur. Quare ſi vel directiones, vel figuræ una cum iſtis impediant mutuum motum; reſultabit inde corpuſculorum cohæſio. Atque adeo patet cohæſionem motui conſpiranti tributam eſſe caſum propoſitionis præſentis. Quodſi vim omni corpori inſitam concipias, nec aliter quietem concipere licebit, quam ea de cauſa, quod unum impediat motum alterius, tum ob directiones, tum ob figuras. Quare cum *Carteſius* cohæſionis cauſam dixerit quietem corpuſculorum juxta ſe invicem; eadem notio animo ipſius obverſata fuiſſe videtur, quæ *Leibnitio* obverſata fuit, dum cohæſionem corporum cogitavit. Quod vero in motum conſpirantem mentis aciem non direxerit, præjudicio de eſſentia materiæ in ſola extenſione conſiſtente tribuendum, quo vim motricem motus omnis principium a corpore removit. Sunt in Anglia viri eruditi, qui vim attractricem omnis cohæſionis cauſam pronunciant. Quoniam vir ſummus *Newtonus*, quem ducem ſequuntur, in dubio relinquit, annon attractio, quam vocat, per pulſionem efficiatur; attractio *Newtoniana* ad motum conſpirantem *Leibnitianum* revocatur, ſi vim attractivam concipias per vim inſitam impulſu fluidi externi modificatam, quemadmodum in hypotheſi vis motricis omni corpori inſitæ concipi debet, hoc eſt, ubi intelligibili modo explicanda venit. Atque adeo ubi attractionem monſtrant experimenta, & ubi ex phænomenis aliis ſtabiliri poteſt; eam inſtar phænomeni admittere debemus

Digitized by Google

(§. 225) & tanquam principium phyſicum ad reddendam cohæſionis rationem transferimus (§. 237). Ita nihil vitii habet, ubi affirmaveris ferrum & magnetem cohærere propter vim attractricem mutuam, quamdiu vim iſtam tanquam phænomenon admittis eademque tanquam principio phyſico in reddendis rationibus aliorum phænomenorum uteris, modo caveas, ne pro vi primitiva eam habeas, quæ cum ratione ſufficiente deſtituatur, cur ſubjecto inſit, in numerum qualitatum occultarum referenda (§. 189).

§. 293.

Actiones & paſſiones elementorum.

Dantur in elementis actiones & paſſiones. In rebus materialibus obſervantur actiones & paſſiones (§. 133. 134.) Quare cum in corporibus nihil ſubſtantiale, adeoque modificabile (§. 768. *Ontol.*) deprehendatur præter entia ſimplicia (§. 177), conſequenter rerum materialium elementa (§. 181); dum actiones corporum obſervamus eorumque paſſiones, omnium elementorum, ex quibus conſtat, actiones & paſſiones ſimul percipimus. Dantur igitur in elementis actiones & paſſiones.

Facile apparet, nos hic conſiderare actiones & paſſiones prout integro compoſito accidunt; id quod in conflictu corporum contingit. Etenim ad hunc ſpectant actiones & paſſiones corporum, quas ſupra ſtabilivimus (§. 133. 134.) Nimirum non alias ſpectamus actiones, niſi quæ mediante motu fiunt, nec alias paſſiones, niſi quibus mediantibus vis motrix unius corporis in conflictu modificatur ab altero moto.

§. 294.

Principium activum & paſſivum elementorum.

In elementis datur principium activum & paſſivum. Etenim in elementis dantur actiones & paſſiones (§. 293). Quare cum nihil ſit ſine ratione ſufficiente, cur potius ſit quam non ſit (§. 70 *Ontol.*); in elementis etiam contineri quid debet, unde ratio reddi poteſt actionum atque paſſionum, quæ ipſis inſunt. Enimvero id actionum & paſſionum principium eſt, unde ratio deſumi earundem poteſt (§. 866 *Ontol.*) Datur adeo in elementis principium activum & paſſivum.

Non

Digitized by Google

Non jam definimus, utrum paſſiones elementorum ſint revera tales, an tantummodo apparentes, quemadmodum viſum fuit *Leibnitio*, cum nobis perinde ſit, ſive elementum unum actu patiatur ab altero, ſive tantummodo ab eodem pati videatur, quamdiu non determinamus, in quonam principium iſtud activum conſiſtat. Equidem in ſuperioribus oſtendimus (§. 196), elementa rerum materialium ſingula vi quadam prædita eſſe, & idem quoque ex præſenti propoſitione colligi poterat, vi definitionis vis (§. 866 *Ontol.*): nondum tamen conſtat qualis ſit illa vis in ſubſtantia ſimplici, quæ in aggregato ſubſtantiarum ſimplicium, hoc eſt, in corpore pro earum numero multiplicata vim motricem exhibet. Apparet autem jam modus, quo vis activa corporum ex ſubſtantiis ſimplicibus reſultat, quemadmodum ſupra demonſtravimus, nimirum quatenus vires activæ ſubſtantiarum ſimplicium certo quodam modo conſpirant, ut unum appareant: id quod diſtinctius explicare non datur, quamdiu vis activæ differentia ſpecifica incognita ſupponitur. Neque opus eſt, pro inſtituti noſtri ratione, ut id diſtinctius hic explicetur: ſufficit enim elementa habere principium activum ſeu vim quandam, vi cujus continuo agunt, ſeu ad mutationem ſtatus interni tendunt, & principium paſſivum, vi cujus vel actu patiuntur a ſe invicem, vel ſaltem ita agunt, ut a ſe invicem pati videantur. Etenim hac ratione ſufficientem habemus rationem potentiæ ac vis activæ, itemque vis paſſivæ in corporibus, caveturque ne quod apparet in corporibus cum eo confundamus quod reale in ipſis eſt, ſicque in difficultates inextricabiles incidentes nodum Gordium ſecare cogamur, atque ideo vel in Idealiſmum, vel in Materialiſmum incidamus.

§. 295.

Vim motricem in corpore nonniſi confuſe percipimus. Si negas, ponamus nos vim motricem diſtincte percipere. Quoniam in ſubſtantiis ſimplicibus, tanquam corporum elementis (§. 182), datur principium activum (§. 295) aut, ſi mavis, vis activa (§. 196), vis activa autem ſive motrix corporum ex ſubſtantiis ſimplicibus reſultare debet (§. 180); quæ in corporibus apparet vis non diverſa eſt ab ea, quæ in ſingulis elementis inexiſtit. Quamobrem cum is diſtincte rem percipiat, qui notas, quas nobis exhibet (§. 88 *Log.*), conſequenter quæ rebus intrin-

Vis motrix quali modo percipiatur.

intrinseca sunt, unde agnoscuntur & a se invicem discernuntur (*§. 79 Log.*), distinguere a se invicem valet; vim activam in singulis elementis, ex quibus corpus aggregatur, a se invicem distinguimus, dum vim activam seu motricem corporum percipimus. Enimvero quilibet sibimetipsi attendens statim agnoscit, a se ea non distingui. Quamobrem patet, quod nec distincte percipiat vim motricem. Eam igitur nonnisi confuse percipit (§. 88 *Log.* & *§. 53 Ontol.*).

Quæ supra (*not. §. 224*) de extensione ac continuitate monuimus, ea quoque ad vim motricem trahenda sunt. Et eadem sane ratio obstitit, quominus *Cartesius* idem animadverteret, quæ ipsi impedimento fuit, quominus agnosceret nos extensionem & continuitatem in corpore nonnisi confuse percipere, quemadmodum colores aliasque qualitates sensibiles percipimus.

§. 296.

Vis motrix cur sit phænomenon.

Vis motrix est phænomenon. Vim motricem sensui obviam esse, quatenus ejus effectus in motu conspicui in sensum incurrunt, per se manifestum est. Enimvero vim motricem nonnisi confuse percipimus (*§. 295*). Est igitur phænomenon (§. 225).

Propositionem hanc ideo apponimus, ut appareat, quo sensu admitti possit, immo debeat, vim motricem phænomenon esse, etsi non facias cum Idealistis alio sensu, quem supra (*not. §. 226*) indicavimus, vim motricem inter phænomena referentibus. Quamdiu enim vim motricem pro phænomeno nostro sensu accepto habemus, tamdiu admittimus ei respondere realitatem in re ipsa nec tantummodo apparere quod non est, quamvis non minus certum sit vim istam motricem longe aliter sese nobis repræsentaturam, si eam distincte contueri nobis datum esset. Qui in Physica qualitates sensibiles distincte explicatas perspexerunt, earumque notiones distinctas cum perceptione confusa conferunt; illis clarissima erunt, quæ hic affirmamus. Si ceteris quid obscuritatis supersit, ea successu temporis evanescet, ubi in philosophia nostra fuerint assidui.

Vis inertiæ quomodo percipiatur.

§. 297.

Vim inertiæ nonnisi confuse percipimus. Ostenditur id eodem

eodem prorsus modo, quo vim motricem nonnisi confuse à nobis percipi modo ostendimus (*§.* 295). Nimirum si negas eam confuse a nobis percipi, ponamus eam percipi distincte. Quoniam in elementis continetur ratio ultima eorum, quæ in rebus materialibus deprehenduntur (§. 191), in iisdem quoque ratio vis inertiæ seu passivæ, qua corpus omne præditum (§. 129. 130), contineri debet. Quare cum in elementis sit principium passivum (*§.* 294), per idem explicari debet, quando vis inertiæ in corpore habeat locum. Enimvero id sibi non patere, dum vim inertiæ ex phænomenis colligit aut tactu percipit, quivis fateri cogitur. Vim adeo inertiæ nonnisi confuse percipimus.

Modus confuse percipiendi vim inertiæ denuo illustratur exemplo colorum, quo in simili casu supra (*not.* §. 224) usi sumus.

§. 298.

Vis inertiæ phænomenon est. Etenim vis inertiæ nonnisi confuse percipitur (*§.* 297) & eam sensui obviam esse dubio caret. Est igitur phænomenon (*§.* 225).

Phænomenon nempe dicitur vis inertiæ, quo sensu qualitates sensibiles phænomena appellantur.

§. 299.

Phænomenon substantiatum dicitur, quod substantiæ instar apparet. *Phænomeni substantiati definitio.*

Leibnitius materiam & vim motricem inter phænomena retulit. Vulgo materiam instar substantiæ concipimus, & *Aristoteles* ipsumque secuti scholastici similiter vim activam corporum instar substantiæ conceperunt ac ideo *Formam substantialem* appellarunt. Etenim formam substantialem non differre a vi motrice, si intelligibili modo explicetur, dudum observavit *Leibnitius* in Actis Erudit. A. 1695. p. 147. Utrique sententiæ subest aliquid veri, si sano sensu explicetur. Materia enim phænomenon est, est etiam phænomenon vis motrix, quatenus confusa notione vulgo utramque complectimur: de ceteris tamen phænomenis recte ratiocinaturi in Physicis cum materiam (§. 168), tum vim motricem instar substantiæ concipere debemus (§. 169), etsi substantiale sit in solis elementis compositi, adeoque

que materiæ & vis motricis rationem ſufficientem continentibus, ſed extra ſphæram imaginationis conſtitutis, intra quam phænomena continentur. Quamobrem ut, quod veritati conſentaneum eſt, unica notione complectamur & phænomena iſta fundamentalia, quæ ceterorum rationes immediatas continent, a ceteris diſtinguamus; phænomeni ſubſtantiati appellatione utemur. Ita enim fore arbitramur, ut nec in explicandis phænomenis ſpecialibus quid admittamus, quod ad mechaniſmum reduci nequeat, ſeu quod non tandem explicetur per materiam & motum, nec tamen principia mechaniſmi negligamus, ſed ea ex ſuo fonte, ſubſtantiis nempe ſimplicibus, veris rerum materialium elementis, derivemus: id quod inprimis utile eſt tum ad profligandas qualitates occultas ex philoſophia naturali, tum ad evitandum Labyrinthum, in quem præcipites ruunt de compoſitione ac diviſione continui phænomenisque motus philoſophaturi.

§. 300.

Materia & vis motrix qualia ſint phænomena.

Materia & vis motrix ſunt phænomena ſubſtantiata. Materia eſt extenſum vi inertiæ præditum (§. 141). Quare cum extenſio phænomenon ſit (§. 226), ac vis etiam inertiæ in phænomenorum numero deprehendatur (§. 298); materia quoque phænomenon eſſe debet. Materia tamen inſtar ſubſtantiæ apparet (§. 178). Eſt igitur phænomenon ſubſtantiatum (§. 299).

Similiter vis motrix phænomenon eſt (§. 296); ſubſtantia tamen apparet (§. 178). Eſt igitur & vis motrix phænomenon ſubſtantiatum (§. 299).

Si quis ſumit materiam pro ſubſtantia ac pro tali etiam vim motricem habet; ei difficultates ſuboriuntur, quomodo corpus ex duplici ſubſtantia componi queat, & quomodo vis motrix agat in materiam & materia ab eadem patiatur. Enimvero difficultates iſtæ ceſſant, ubi expenderis, ſubſtantialitatem nullam corpori competere niſi quam ab elementis habet; materiam vero & vim motricem non eſſe niſi phænomena, quæ per modum ſubſtantiarum apparent. Tum nimirum ceſſant quæſtiones, quæ inextricabiles difficultates involvunt.

Vis motrix & materia cur ſubſtantia appareant.

§. 301.

Vis motrix & materia ſubſtantiæ apparere debent diverſæ. Ex ſuperioribus, quæ de elementis rerum, ſubſtantiis ſimplicibus (§. 178),

Digitized by Google

(§. 178), demonstrata sunt, apparet non suppetere nobis quidpiam positivi, per quod concipiantur, quam vim, qua prædita sunt (§. 196). Enimvero per vim substantiæ concipiuntur (§. 776 *Ontol.*), atque adeo substantialitas elementorum concipi nequit nisi per eorum vim activam. Enimvero vis activa corporum ex substantiis simplicibus resultat (§. 180), neque per materiam, nec per essentiam corporis determinatur (§. 147), consequenter sine hac concipi potest (§. 120 *Ontol.*). Vis adeo corporum activa sive motrix instar substantiæ apparere debet.

Materia extensa est (§. 141), quatenus elementa aggregantur (§. 221). Quare dum extensum percipimus, elementa rerum invicem unita (§. 220) percipimus. Elementa rerum materialium substantiæ sunt (§. 182). Extensum itaque dum percipimus, substantias plures inter se unitas percipimus. Materia igitur substantia apparere debet.

Materia extensa est, quatenus elementa rerum materialium invicem aggregantur (§. 221) ac ideo substantia apparet, *per demonstrata*. Vis motrix in corpore apparet, quatenus elementis inest principium activum, quemadmodum ex superioribus apparet, ubi principium activum in elementis stabilivimus (§. 294), & eadem substantia apparet, *per demonstrata*. Quoniam itaque vis motrix concipi potest sine materia, & materia sine vi motrice, duæ substantiæ diversæ apparere debent.

Eodem principio hic utimur, quo *Cartesius* usus est in demonstranda animæ a corpore diversitate, scilicet quod mens & corpus sint duæ substantiæ a se invicem diversæ. Et principium istud conforme est notioni entis in genere, quam in philosophia prima stabilivimus, ubi ostendimus, quænam eidem enti inesse possint ac debeant. Ceterum præsens propositio alia adhuc ratione demonstrari poterat. Nimirum ex superioribus ostendimus, quod materia & vis motrix concipi debeat instar substantiæ ex ipsa notione substantiæ (§. 168. 169), ac vi hujus quoq; patere poterat, quod utraque substantia apparere debeat. Quod vero apparere debeant tanquam diversæ, adjici ex demonstratione præsente poterat, Nimirum concipimus aggregatum absq; eo, quod

Digitized by Google

rebus aggregatis ineſt, & quod ineſt iis, quæ aggregatum conſtituunt, absq; eo, quod aggregentur ſeu inter ſe unita aggregatum conſtituant. Utramq; tamen notionem ingreditur ſubſtantialitas elementorum, quæ aggregatum conſtituunt, etſi diverſo reſpectu, nimirum in uno caſu, quatenus paulo obſcurius percipitur, in altero autem, quatenus clarius concipitur. Ceterum lectori ad antecedentia attento conſtabit, quæ de elementis rerum materialium hactenus demonſtrata ſunt, ex phænomenis colligi ope principii rationis ſufficientis, modo principiorum ontologicorum fueris gnarus. Non difficile nobis foret via vere analytica hoc pacto ea inveſtigare, quæ de elementis rerum ortuque corporum ex iisdem demonſtrata ſunt, niſi a ſcopo noſtro iſtiusmodi tractatio eſſet aliena & ad ambages nos deduceret.

CAPUT IV.
DE
LEGIBUS MOTUS.

§. 302.

Regulæ motus quænam ſint.

Regulæ motus dicuntur illæ, juxta quas vis motrix in conflictu corporum modificatur.

Dari motus regulas & demonſtrationes Mathematicorum loquuntur, & experimenta confirmant. Demonſtrationes dedimus in Elementis Mechanicæ; experimenta dabimus in philoſophia experimentali. Legi interea poteſt *Mariottus* in Tractatu de percuſſione corporum, qui inter opera ipſius in Batavia recuſa extat.

§. 303.

Leges motus quid ſint.

Leges motus appellantur principia generalia regularum motus.

Ineſſe regulis motus principia generalia, unde eædem derivari poſſunt, hodie nemo ignorat, niſi qui in Matheſi hoſpes fuerit, poſtquam multiplici modo ex iſtis principiis regulæ motus ſeu conflictus corporum demonſtratæ fuerunt. Leges iſtæ motus a Mathematicis ſumuntur, non probantur; Metaphyſici vero eſt eadem demonſtrare. Quare noſtrum jam eſſe exiſtimamus eas hic ſtabilire, ut appareat, quibus principiis modificatio vis motricis nitatur.

§. 304.

Digitized by Google

§. 304.

Nullum corpus quiescens seipsum movere potest. Etenim corpus omne motui resistit (§. 129) adeoque ob materiam, cui vis inertiæ inest (§. 141), segne quasi ad motum deprehenditur. Seipsum igitur, ubi quiescit, movere nequit. *Corpus quiescens seipsum movere possit.*

Idem adhuc alio modo ostenditur. Quoniam per id, quod corpus quiescit, adeoque in eodem loco perseverat (§. 642 *Ontol.*), non intelligitur, cur jam locum continuo mutare incipiat; nulla in quiescente datur ratio sufficiens motus incipientis (§. 56 & § 642 *Ontol.*). Quare cum sine ratione sufficiente, cur potius sit, quam non sit, nihil esse possit (§. 70 *Ontol.*); nec corpus quiescens a seipso movebitur unquam.

Potest etiam hæc posterior demonstratio per modum indirectæ proponi. Ponamus nimirum corpus aliquod quiescens moveri. Quoniam vi quietis in eodem loco perseverat, vi motus autem continuo locum mutat (§. 642 *Ontol.*); in statu quiescentis non continetur ratio sufficiens motus incipientis (§. 56 *Ontol.*). Motus adeo incipit absque ratione sufficiente, cur potius incipiat, quam quies continuetur: id quod absurdum (§. 70 *Ontol.*).

Experientia idem confirmat. Quando enim corpus aliquod ex quiete ad motum concitatur, semper ab alio corpore impellitur. Nemo autem unquam vidit, corpus aliquod sua sponte moveri coepisse, cum antea quiesceret. Propositionem præsentem nemo non admittit, & quamvis eam probare non possit atque inductionem insufficiens argumentum esse agnoscat ad veritatem ejus evincendam, hoc tamen non obstante renitentiam quandam in se experitur, ubi propositioni contrariæ assensum præbere debet. Hæc renitentia non aliunde est, quam quod quid admittere debeamus absque ratione sufficiente, adeoque a principio rationis sufficientis confuse percepto ortum trahit. Atque hinc non modo patet, demonstrationem posteriorem esse notionem communem ex confusa ad distinctam reductam; verum etiam vim principii rationis sufficientis ubivis sese in animis hominum exerentis palam loquitur,

Digitized by Google

§. 305.

Corpus quiescens quando moveatur.

Si corpus quiescens moveri debet, a causa externa ad motum concitandum. Corpus quiescens se ipsum movere nequit (§. 304). Quare si moveri debet, cum nihil sine ratione sufficiente esse possit, cur potius sit, quam non sit (§ 70 *Ontol.*), ratio cur ex quiete ad motum concitetur extra ipsum in ente alio contineatur necesse est. A causa igitur externa ad motum concitandum (§. 881. 882 *Ontol.*).

Dicimus hic causam externam, quæ est a corpore, quod movetur, diversa (§. 882 *Ontol.*). Unde in corpore animali fluidum nerveum aut, si mavis, spiritus animales motum musculi, in quem influunt, determinantes, sunt respectu musculi causa externa. Similiter aqua sese in poros funis contorti insinuans & ut magis contorqueatur causans respectu funis est causa externa.

§. 306.

Modificationis vis motricis ratio.

Si quod corpus movetur, ratio, cur data celeritate & secundum datam directionem moveatur, continuo extrinseca est. Etenim si corpus movetur, a causa quadam externa ad motum concitatur (§ 305), consequenter & celeritas, qua movetur, & directio secundum quam movetur (§. 172), per eam determinata fuit. Quare cum ratio cur causatum existat, vel tale existat, in causa contineatur (§. 883 *Ontol.*); in eadem ratio contineri debet, cur corpus moveatur hoc potius celeritatis gradu, quam alio, & secundum hanc potius directionem, quam aliam. Et quia causa illa externa est (§. 305), adeoque a corpore, quod movetur, diversa (§. 882 *Ontol.*); ratio quoque ista celeritatis & directionis ab iis determinationibus, quæ notionem mobilis ingrediuntur, diversa esse debet (§. 122 *Ontol.*), adeoque extrinseca est (§. 544 *Ontol.*).

Atque hinc apparet, non repugnare, quod motus sit a vi motrice, corpori omni insita (§. 135), & nullum tamen corpus moveatur sine causa externa, a qua ad motum concitatur (§. 305). Etenim vis illa motrix, quæ per celeritatem & directionem modificatur (153. 164), modificationis causam extrinsecam semper agnoscit. Un-

Unde porro intelligitur, quomodo hypotheſis virium inſitarum cum principiis mechanicis concordet: etenim modificationes virium per leges mechanicas continuo intelligibili modo ſunt explicabiles, nec vis inſita in numerum qualitatum occultarum refertur, quemadmodum ab illis fieri ſolet, qui vires inſitas ſemetipſas modificantes admittunt & de ſubjecto uno in alterum tranſeuntes, qualis tamen tranſitus concipi nequit, niſi vim motricem ſupponas eſſe veram ſubſtantiam a corpore prorſus diſtinctam, quod ſine multis difficultatibus inde emergentibus ſupponi nequit.

§. 307.

Quoniam ratio continuo extrinſeca eſt, cur mobile hac potius celeritate, quam alia & ſecundum hanc potius directionem, quam aliam movetur (§. 306); *ſi corporis moti celeritas, vel directio mutari debet, a cauſa quadam externa id fiat neceſſe eſt.* *Mutatio celeritatis & directionis.*

Conſona eſt propoſitio præſens & præcedens experientiæ, cum nemo exemplum in contrarium afferre queat.

§. 308.

Corpus ſemel motum ad ſtatum quietis pervenire nequit, niſi a cauſa quadam externa ad quietem redigatur. Si enim corpus motum ad quietem redigi debet, celeritas ejus vel in continenti exſpirare, vel ſucceſſive imminui debet, donec tandem nulla evadat. Enimvero ſi corporis moti celeritas mutari debet, a cauſa quadam extrinſeca id fiat neceſſe eſt (§. 307). Ergo ſi corpus ſemel motum ad quietem redigendum, a cauſa quadam extrinſeca id fiat neceſſe eſt. *Mobile quomodo ad quietem redigatur.*

Poterat idem immediate ex principio rationis ſufficientis inferri, eodem prorſus modo, quo ante oſtendimus, corpus quieſcens non poſſe movere ſeipſum (§. 304). Habemus quoque hic experientiam conſentientem, cum nunquam obſervemus corpus in motu conſtitutum ad quietem redigi, niſi vel moveatur in medio reſiſtente, in quo celeritas ſucceſſive extinguitur, vel a corpore incurrente, aut in quod ipſum incurrit & quod ulteriori motui obicem ponit, celeritate omni ſimul privetur.

§. 309.

Digitized by Google

§. 309.

Lex prima naturalis motus.

Corpus unumquodque perseverat in statu suo quiescendi vel movendi uniformiter in directum, hoc est, eadem celeritate & secundum eandem directionem, nisi a causa externa statum suum mutare cogatur. Etenim si corpus quiescit, seipsum movere nequit (§. 304), sed si moveri debet, a causa externa ad motum concitandum (§. 305). Quare cum status quiescendi non mutetur, nisi ex quiete ad motum concitetur (§. 709 *Ontol.*); corpus unumquodque in statu suo quiescendi perseverat, donec a causa quadam externa statum suum mutare cogatur.

Si corpus data celeritate & secundum datam directionem movetur, celeritas ejus vel directio mutari nequit, nisi a causa quadam externa (§. 307). Quare cum status ejus movendi uniformiter in directum non mutetur, nisi mutata vel celeritate, vel directione, vel utraque (§. 709 *Ontol.*); corpus unumquodque in statu suo movendi uniformiter in directum perseverat, donec a causa externa eundem mutare cogatur.

Hæc est prima lex naturalis motus, quam sumunt Mathematici in motuum doctrina experientia confisi. Exemplo nobis est Geometra summus *Newtonus* in Principiis Philosophiæ Naturalis Mathematicis p. 13 editionis ultimæ Londinensis, ubi legem motus primam propositionem præsentem appellat & inter axiomata refert provocans ad experientiam, cujus fide constat, projectilia perseverare in motibus suis, nisi quatenus a resistentia aëris retardantur & vi gravitatis impelluntur deorsum: Trochum, cujus partes cohærendo perpetuo retrahunt sese a motibus rectilineis, non cessare rotari, nisi quatenus ab aëre retardatur: majora autem planetarum & cometarum corpora motus suos & progressivos, & circulares in spatiis minus resistentibus factos conservare diutius. Adjungi eidem potest *Hugenius* in Tractatu de motu corporum ex percussione, qui inter opera posthuma legitur, ubi primo loco tanquam hypothesin propositionem præsentem sumit. Addi possent Mathematici alii, qui de motu corporum ex percussione commentati sunt. Enimvero non opus ut plures in re manifesta citentur. Præsens autem propositio ambitu suo complectitur præcedentes sigillatim antea demonstratas.

§. 310.

Digitized by Google

§. 310.

Omne mobile progreditur in linea recta, nisi quid obstet. Omne enim mobile perseverat in statu suo movendi secundum eandem directionem, nisi a causa externa directionem mutare cogatur (§. 309). Quare cum directio sit linea recta (§. 150): per lineam rectam progreditur, nisi quid directioni obstet. *Motus corporum rectilineus.*

Hinc veteres motum rectilineum dixere naturalem, & omne corpus naturaliter motum rectilineum affectare affirmarunt provocantes ad experientiam, vi cujus corpora in linea recta progrediuntur, ubi motui rectilineo nihil resistit: id quod patet in descensu ac ascensu perpendiculari, ubi gravitatis vis directioni ascendentis, vel descendentis minime contrariatur. Plurimum ea de re disputatum fuit inter veteres; sed res dubio caret, ubi principium rationis sufficientis claritate sua mentis aciem perstringit.

§. 311.

Mobile in vacuo eadem continuo celeritate in linea recta progreditur in infinitum. In vacuo enim nulla adest causa externa, quæ vel directionem, vel celeritatem mobilis mutare possit: id quod per se patet. Enimvero quamdiu mobile a causa quadam externa statum suum mutare non cogitur, secundum eandem directionem & celeritatem (§. 309), adeoque in eadem linea recta (§. 150), continuo progreditur. In vacuo igitur eadem continuo celeritate in linea recta progreditur in infinitum. *Motus in vacuo.*

Nimirum dum vacuum supponimus medium, tale medium sumitur, in quo nulla adest causa externa vel celeritati, vel directioni mobilis mutandæ sufficiens. Supponimus præterea mobile vi sola impressa moveri.

§. 312.

Si mobile in linea curva incedit, duplici vi urgeatur necesse est, quarum altera in linea recta progredi nititur, altera vero a motu rectilineo continuo retrahitur. Etenim in dato quocunque momento mobile progredi nititur in linea recta, & nisi quid obstet actu progrederetur (§. 310). Quare cum in singulis curvæ *Motus curvilineus.*

Digitized by Google

punctis directionem mutet utpote a recta deflectens; causa quædam externa adesse debet, quæ directionem continuo mutat (§. 307). Urgetur adeo mobile vi duplici, quarum altera continuo in linea recta progredi nititur, altera vero a motu rectilineo continuo retrahitur.

Exemplum habemus in corporibus horizontaliter projectis, v. gr. in globo ex tormento vi pulveris pyrii explosо. Etenim vi pulveris pyrii imprimitur vis, qua secundum lineam rectam continuo progrederetur, donec per resistentiam aëris omnis tandem celeritas foret extincta. Enimvero vi gravitatis continuo urgetur versus centrum terræ, dum vi impressa progreditur. Atque inde est, quod lineam curvam centro suo describat, aut in linea curva incedat, quæ qualis sit a *Galilæo* primo inventum & in Mechanicæ Elementis a nobis demonstratum. In propositione præsente continetur fundamentum geneseos curvarum linearum, qualem jam in casibus specialibus dedere veteres, v. gr. in spiralibus *Archimedes*; in genere autem *Isaacus Barrovius* in Lectionibus Geometricis sect. 1. Propositio præsens utilissima est, cum plures dentur in natura rerum motus curvilinei.

§. 313.

Reactionis definitio. *Reactio* dicitur actio patientis in agens.

E. gr. Dum lapidem alteri extremo funis alligatum trahis, lapis te vicissim trahit. Dum tu trahis lapidem, in lapidem agis & lapis a te patitur. Quare cum lapis te vicissim trahit, adeoque in te agit, a quo patitur; actio ejus dicitur reactio.

§. 314.

Datur reactio corporum. *Dum corpus* A *motui resistit, in corpus* B, *quod ipsum ad motum sollicitat, reagit.* Dum enim corpus A motui resistit se ab altero B, quod ipsum ad motum sollicitat, non statim secum abripi patitur, sed corpus B aliquantum retinet, ne libere ulterius progredi possit, quemadmodum vel ante progrediebatur, vel vi conatus in eadem sese exerentis progredi debebat (§. 727 *Ontol.*). Accidit adeo in corpore A duplex mutatio, nempe quatenus a corpore B ad motum sollicitatur, & quatenus progressui ejusdem corporis obstat (§. 290 *Ontol.*), con-

Digitized by Google

conſequenter ſtatus ipſius duplici modo mutatur (§. 709 *Ontol.*). Quare cum (§. 56 *Ontol.*) ratio prioris mutationis in ipſo B contineatur, quia ejus vi ad motum ſollicitatur, poſterioris autem ratio inſit ipſi A, cum vi inertiæ motui reſiſtat (§. 314); evidens eſt, corpus A agere in B, dum ab eodem patitur (§. 713. 714 *Ontol.*). Enimvero dum corpus B alterum A ad motum concitat, in ipſo quoque mutatio accidit (§. 290 *Ontol.*), conſequenter ſtatus ipſius mutatur (§. 709 *Ontol.*). Quare cum ratio hujus mutationis, cur nempe corpus A ad motum ſollicitet, in ipſo corpore B contineatur (§. 56 *Ontol.*); evidens eſt corpus B agere in A (§. 713 *Ontol.*). Agit adeo corpus A in corpus B, quod in ipſum agit, dum ab eodem patitur adeoque in B reagit (§. 313).

Idem alia adhuc ratione demonſtrari poteſt ex experimentis. Ponamus globum ligneum A ex filo CD libere ſuſpenſum quieſcere & alterum B ex argilla molliori confectum atque ex filo CG libere itidem ſuſpenſum, adducto centro in F demitti, ut celeritate per altitudinem CA cadendo acquiſita incurrat in globum A. Facto conflictu figura globi B in ea parte, qua impegerat, G mutata deprehenditur, ſuperficie convexa in G complanata. Enimvero complanatio iſta fieri nequit, niſi partes quædam moveantur ſecundum directionem GI, quæ antea una cum ceteris movebantur ſecundum directionem EH, ut adeo directio eorum mutetur, dum globus B in globum A impingit (§. 290 *Ontol.*). Quare cum directio mutari nequeat niſi a cauſa quadam externa (§. 307); cauſa mutationis eſſe debet globus quieſcens A, in quem impingit globus B. Quoniam itaque globus A, dum motui reſiſtit (§. 129), movet partes quasdam globi B ſecundum directionem contrariam, juxta quam is in ipſum impingit; in eundem agit, dum ab eodem patitur (§. 133), conſequenter cum etiam globus B, qui globum A, dum in eundem impingit, movet, experimento teſte, in ipſum agat (§. *cit.*): globus A in globum B reagit (§. 313). *Fig. 1.*

Idem adhuc per experimenta hydroſtatica confirmati poterat, quibus docetur, globum plumbeum in aqua deſcenſurum premere aquam & viciſſim ab aqua premi: id quod obtinet in alio etiam quocunque caſu, ubi corpus aliquod movetur per medium reſiſtens. Reactio ſatis obvia eſt ipſi tactui in iſtiusmodi caſibus, ubi quid quacunque ratione movere aut premere conamur.

§. 315.

Actionis & reactionis neceſſarius nexus.

Nulla datur in corporibus actio ſine reactione. Quoniam enim actiones & paſſiones corporum ſunt mutationes in iisdem accidentes (§. 713. 714 *Ontol.*), in iis autem mutatio nulla accidere poteſt niſi per motum (§. 128); corpus unum in alterum non agit, niſi quatenus in motu conſtitutum alterum ad motum ſollicitat; neque unum ab altero patitur, niſi quatenus ab altero ad motum urgetur (§. 133). Sed dum ad motum ſollicitatur, reſiſtit motui (§. 129), atque hac ipſa reſiſtentia reagit in agens (§. 314). Nulla igitur actio eſt ſine reactione.

Maximum momentum in eo ſitum eſt, quod nulla detur in corporibus actio ſine reactione. Etenim absque reactione corpus quodcunque ab alio corpore moto ſimul abriperetur & cum eo eadem celeritate progrederetur, quemadmodum nunc accidit corporibus, quæ, dum incedimus, portamus. Immo quodcunque quacunque vi propelleretur. Atque adeo aliæ prorſus prodirent regulæ motus, conſequenter phænomena rerum materialium ſeu mutationes corporum alias prorſus ſequerentur leges quam nunc fieri ſolet. Atque hæc reactio locum habet in legibus motus, quemadmodum ex definitione legum motus colligitur (§. 303) & ex demonſtratione regularum motus, quæ in Mechanicis datur, palam fit. Etenim demonſtrationes Mathematicorum loquuntur, in demonſtrandis regulis motuum ſupponi reactionem, ſeu mutuam actionem corporum in ſe invicem. Refertur igitur inter principia demonſtrandi (§. 561 *Log.*), conſequenter ad leges motus pertinet (§. 303). Quamobrem & *Newtonus* in Principiis *loc. cit.* p. 14. reactionis determinationes, de quibus mox dicemus diſertius, ad legem tertiam motus refert.

§. 316.

Reactio qua vi fiat.

Corpus reagit vi inertiæ. Etenim corpus reagit, dum motui

tui reſiſtit (§. 314). Enimvero corpus reſiſtit motui vi inertiæ (§. 130). Ergo corpus reagit vi inertiæ.

Reactio omnino actionis ſpecies eſt, quemadmodum etiam eam per actionem definivimus (§. 313) & in ſtabilienda reactione verſantes (§. 314) demonſtravimus. Dubium igitur oriri poterat ex eo, quod (§. 130) vim inertiæ vim paſſivam appellaverimus eandemque ad materiam retulerimus (§. 141) & vi activæ contra diſtinxerimus (§. 137). Enimvero dubium iſtud protinus evaneſcit, ubi ad animum revocaveris, nos vim activam corporum, vim inertiæ & extenſionem non tanquam entia realia a ſe invicem diſtinguere, ex quibus invicem unitis reſultat corpus, cum ſingula nonniſi in numerum phænomenorum referamus (§. 226. 296. 298), quorum fons commune ſunt elementa, a quibus ſolis corpus ſubſtantialitatem habet (§. 177). Utile autem eſt vim inertiæ tanquam paſſivam a vi activa diſtingui in phænomenis, cum corpus unum non patiatur ab altero, niſi quatenus reagit, nec plus impendatur in actionem virium, quam corpus reagere aptum: quæ ex ſubſequentibus clariora evadent.

§. 317.

Actio dicitur *contraria* actioni alterius corporis, quæ fit per contrariam directionem, ſeu per directionem in oppoſitam plagam tendentem. *Actionis contrariæ definitio.*

Ponamus corpus A agere in corpus B ſecundum directionem BD & corpus B agere in corpus A ſecundum directionem AC. Directio ipſius A tendit in plagam D & directio ipſius B in plagam C. Plagæ autem D & C oppoſitæ ſunt, quia ſunt termini ejusdem rectæ (§. 86 *Geom.*). Actiones igitur corporum A & B ſunt invicem contrariæ, ſeu actio ipſius A eſt contraria actioni ipſius B & actio ipſius B contraria actioni ipſius A. *Fig. 2.*

§. 318.

Reactio contraria eſt actioni. Agat corpus A in corpus B ſecundum directionem BD: dico corpus B reagere in corpus A ſecundum directionem AC, quæ in directum jacet lineæ directionis BD. Reagat enim, ſi fieri poteſt, corpus B in A ſecundum directionem ad lineam AC obliquam BE. Nulla ſane erit ratio, ſi linea directionis ab ea, quæ ipſi BD in directum jacet, AC *Contrarietas actionis & reactionis.* *Fig. 3.*

Digitized by Google

declinet, cur potius declinet verſus ſiniſtram in BE, quam verſus dexteram in BF; & cur potius declinet ſub angulo EBC, quam ſub alio quocunque. Quare cum nil eſſe poſſit ſine ratione ſufficiente, cur potius ſit, quam non ſit (§. 70 *Ontol.*); in neutram partem declinabit, adeoque in directum jacet lineæ directionis BD. Reactio igitur contraria eſt actioni (§. 317).

Reactionem eſſe contrariam actioni, ex phænomenis jam oſtendimus, cum ipſam reactionem inde colligeremus (§. 314).

Patet idem ſenſui in nonnullis caſibus. Etenim ſi alteri funis extremo alligatus fuerit lapis & alteri manu applicata trahatur lapis, funis extenditur ſecundum directionem trahentis. Neceſſe igitur eſt, ut directio lapidis retrahentis trahentem ſit directioni trahentis in directum poſita. Propoſitio præſens eſt pars legis tertiæ motus in Principiis *Newtoni*, atque prima reactionis determinatio, quæ attendenda venit. Etenim in actione corporum determinanda ratio habenda eſt directionis, ſecundum quam corpus agens agit in alterum, & quantitas illius vis, quam in actionem impendit. Quamobrem porro determinanda erit ratio virium, quibus mutuæ corporum in ſe invicem actiones abſolvuntur.

§. 319.

Vis inertiæ in quo conſiſtat.

Vis inertiæ eſt niſus ſeſe exerens adverſus niſum agentis. Vis motrix, unde pendet actio corporis (§. 142), conſiſtit in continuo conatu mutandi locum (§. 149), ſive in niſu continuo. Quare cum reactio ſit itidem actio (§. 313); nec ea aliunde quam a niſu corporis oriri poteſt. Reagit autem corpus vi inertiæ (§. 316). Ergo vis inertiæ in niſu quodam conſiſtit. Enimvero corpus non reagit in alterum niſi dum hoc in iſtud agit (§. 315): niſus igitur ille, in quo vis inertiæ conſiſtit, ſeſe minime exerit, niſi ubi in corpus aliquod actionem quandam exercet aliud.

Niſus ille ſenſui obvius eſt, ſi pondus quoddam funi alligatum trahitur, ut juxta directionem horizontalem promoveatur. Niſus agentis deprehenditur in elatere tenſo, veluti in gladio incurvato ſeſe reſtituere nitente. Uterque niſus ipſo tactus judicio idem deprehenditur.

§. 320.

Digitized by Google

§. 320.

Corpus non agit in alterum, niſi dum in ipſum impingit. Ut enim corpus unum A agat in alterum B, neceſſe eſt ut adſit ratio aliqua, cur potius in ipſum agat, quam non agat (§. 70 *Ontol.*). Quoniam corpus agit per vim activam (§. 142), adeoque nonniſi in motu conſtitutum (§. 135); evidens eſt, nullam ad eſſe rationem, cur agat in aliud quoddam corpus, quamdiu libere movetur, nec quicquam motui ipſius obſtat. Enimvero quodſi ſecundum eam directionem, juxta quam movetur, obvium ſibi habeat corpus aliud, quod impedit, quo minus ulterius progrediatur (§. 726 *Ontol.*), quin adverſus ipſum nitatur & ipſum loco movere conetur, ne motui amplius obſtet, fieri non poteſt. Agit igitur in corpus alterum B, dum in ipſum incurrit ſive impingit (§. 133). *Corpus cur non agat niſi impingens in alterum.*

Videtur experientia propoſitioni præſenti contrariari in attractionibus electricis & magneticis, ubi corpus unum in alterum agere & reagere videtur absque impetu unius in alterum facto. Enimvero abſit, ut attractiones iſtas admittamus ultra experientiæ fidem. Corpora, quæ ſe mutuo attrahere dicuntur, ad ſe invicem accedere obſervamus, donec tandem in contactu unum adhæreat alteri: enimvero quænam ſit motus iſtius cauſa, quo corpora iſta ad ſe invicem accedunt, & quænam ſit cauſa adhæſionis, id quidem ſenſui manifeſtum non eſt. Corpora duo ad ſe invicem accedere poſſe intelligimus, quando ſecundum contrarias directiones unum ad alterum propellitur, quemadmodum Phyſici recentiores attractiones magneticas explicare ſolent *Carteſium* ſecuti. Hinc vero jam intelligitur, quo ſenſu attractiones tanquam phænomenon admitti poſſint, quemadmodum ſupra eas admitti debere contendimus (§. 292), ſcilicet quatenus ſumuntur pro mutuo acceſſu corporum ad ſe invicem eorumque cohæſione in contactu. Quodſi vero quis eam fieri concipiat per mutuum corporum ſeſe attrahentium actionem a viribus inſitis pendentem, is ſumit, quod probari debebat, nec experientiæ acceptum referri poteſt, niſi vitio ſubreptionis (§. 668 *Log.*).

§. 321.

Quoniam corpus unum non agit in alterum, niſi dum in ipſum *Contactus corporum in*

Digitized by Google

se invicem agentium. ipsum impingit (§. 320), unum vero in alterum impingere nequit, nisi se mutuo contingant; *corpus unum in alterum agere nequit absque mutuo eorundem contactu.*

Quodsi ergo corpus unum in alterum absque eorundem mutuo contactu agere videtur, veluti in attractionibus modo commemoratis; actiones corporibus mutuas tribuimus, quas nec observamus, nec probare valemus, sed nobis tantummodo observare videmur.

§. 322.

Actionis in distans definitio. *Actio in distans* dicitur, quæ absque corporum contactu fieri ponitur.

Ita actio magnetis in ferrum dicitur actio in distans, propterea quod is trahat ferrum procul adhuc a se remotum, etsi in contactu continuetur attractio fortiorque deprehendatur. Similiter sol in distans ageret, si corpora terrestria calefaceret, absque motu per materiam intermediam propagato, veluti si spatia cœlestia essent vacua, nec substantialis quidam ex sole effluxus per ea diffunderetur. Aut si clarius intelligere volueris, quid sibi velit operatio sive actio in distans, si quidem claritas desiderari potest in iis, quibus nulla notio respondet; finge corpus A distare a corpore B intervallo viginti pedum, corpus utrumque collocatum esse in vacuo, & loco suo non egredi, corpus tamen A producere vi sibi insita motum in corpore B sive progressivum totius corporis, quo B vel accedit ad A, vel ab ipso recedit, sive intestinum, quo qualitas aliqua ipsius B mutatur, veluti si ex denso redderetur rarum aut contra? actio corporis A in corpus B foret actio in distans.

§. 323.

Impossibilitas actionis in distans. *Actio in distans impossibilis.* Etenim actio in distans fit absque corporum contactu (§. 322). Sed actio corporis unius in alterum absque contractu impossibilis (§. 321). Ergo actio in distans impossibilis.

Idem etiam alia ratione ita ostenditur. Ponamus si fieri potest, corpus A agere in distans: aget igitur in corpus B, quod ab eo distet dato quodam intervallo, veluti 20. pedum, motumque in B producet sive progressivum totius corporis, sive

Digitized by Google

ſive inteſtinum utroque corpore loco ſuo inhærente (§. 322). Quoniam itaque ex eo, quod corpus A in dato loco hæret atque vi activa præditum eſt, minime intelligitur, cur B ab eo remotum moveatur, præſertim cum ex corpore A nihil egrediatur, quod ad corpus B deferatur, cum vis activa nonniſi ſubſtantia appareat, nequaquam vero exiſtat (§. 178); motus ipſius B ratione ſufficiente deſtituitur (§. 56 *Ontol.*), adeoque caſus purus (§. 94), conſequenter impoſſibilis eſt (§. 95). Actio igitur in diſtans impoſſibilis.

Non ſufficit poni in A talem vim, quæ in diſtans agere poſſit: neque enim ponenda ſunt, niſi talia quæ intelligibili modo explicari poſſunt, aut quæ poni poſſe per experientiam conſtat, etſi ignoretur, quomodo intelligibili modo explicari debeat. Quicquid enim exiſtere obſervamus, illud intelligibili modo poſſe explicari certum eſt, utut nos iſtam explicationem adhuc ignoremus. Monuimus vero jam ſupra (*not.* §. 320), quæ tanquam exempla actionum in diſtans afferuntur (*not.* §. 322), ab experientia eſſe aliena.

§. 324.

Conflictus corporum dicitur eorum ſtatus, quo in ſe invicem agunt & reagunt. *Conflictus corporum.*

Obtinet iſte ſtatus, quando corpus unum in alterum incurrit, veluti ſi globus E ex puncto F demiſſus incurrit in alterum quieſcentem A ea celeritate, quam in deſcenſu per quadrantem FA acquiſivit: aut ſi duo globi, alter quidem ex A, alter vero ex B demiſſus ſibi mutuo occurrant in D iis quidem celeritatibus, quas in deſcenſu per arcus AD & BD acquiſivere. *Fig. 1.* *Fig. 4.*

§. 325.

Nulla motus mutatio accidit niſi per conflictum. Etenim corpus, in quo mutatio motus accidit, aut quieſcit, aut movetur. Ponamus corpus A quieſcere, non movebitur, niſi a cauſa externa ad motum concitetur (§. 305). Enimvero dum corpus B alterum A movet, ſeu ſtatum quietis ipſius mutat (§. 642 *Ontol.*), in ipſum agit (§. 133). Neceſſe igitur eſt ut corpus A motui reſiſtat (§. 129), conſequenter in corpus B, quod ipſum *Motus mutatio.*

Digitized by Google

ad motum ſollicitat, reagit (§. 314). Quoniam itaque corporum A & B is eſt ſtatus, quo in ſe invicem agunt & reagunt *per demonſtrata*, & corpus B movet alterum A *per hyp.* corpus quieſcens ex ſtatu quietis in ſtatum motus non transfertur niſi per conflictum.

Ponamus corpus A moveri & in eo mutationem motus accidere. Quoniam in corpore, quod movetur, motus nulla mutatio accidere poteſt, niſi a cauſa extrinſeca (§. 307); neceſſe eſt ut aliud corpus B motum in corpore A immutet. Enimvero dum corpus unum alterius in motu conſtituti motum immutat, in ipſum agit (§. 133), adeoque corpus B agit in alterum A. Quare cum nulla ſit actio ſine reactione (§. 315); corpora A & B in eo deprehenduntur ſtatu, quo in ſe invicem agunt & reagunt, conſequenter in conflictu (§. 324). Motus itaque mutatio in corpore moto nulla accidit, niſi per conflictum.

Propoſitionem hanc admittunt etiam illi, qui actiones in diſtans corporibus tribuunt. Etenim actiones in diſtans putantur attractiones magneticæ & electricæ (*not.* §. 320): attractiones autem admittuntur mutuæ & per experientiam admitti debent. Dum magnes ferrum trahit, magnes viciſſim trahitur a ferro. Dantur enim experimenta ſuo loco explicanda, per quæ apparet, magnetem ac ferrum ſibi mutuo occurrere. Conſtat nimirum (*not.* §. 320) nos non obſervare in attractionibus magneticis vel electricis, niſi corporis vel unius ad alterum, vel mutuum ad ſe invicem acceſſum.

§. 326.

Mutatio corporum quomodo accidat.

Quoniam in corporibus nulla accidere poteſt mutatio niſi per motum (§. 128), nulla autem motus mutatio accidit niſi per conflictum, ſive corpus ex quiete ad motum concitetur, ſive in motu jam conſtituti celeritas aut directio mutetur (§. 325); *nulla in corporibus mutatio accidere poteſt niſi per conflictum.*

Patet adeo in explicandis mutationibus corporum ſemper quoque explicandum eſſe conflictum, ubi integram mutationem, quomodo con-

contingat, distincte concipere volueris & sane eodem neglecto in casu præsertim singulari non datur apodictica effectus cognitio.

§. 327.

Nullus datur conflictus corporum sine impactu unius in alterum, seu absque mutuo eorundem contactu. In conflictu corpora in se invicem agunt & reagunt, seu corpus unum agit in alterum (§. 324). Enimvero corpus unum in alterum agere nequit, nisi dum in ipsum impingit (§. 320), nec unum in alterum agere potest absque mutuo eorundem contactu (§. 321). Nullus igitur datur corporum conflictus absque unius in alterum impactu, seu mutuo eorundem contactu. *Contactus ad conflictum necessarius.*

Nimirum cum actio in distans sit impossibilis (§. 323), nec talis admitti potest conflictus, qui per actionem & reactionem in distans absolvi debet. Talem qui defendunt, fingunt utique, quod probare nesciunt. Supputant enim actionem in distans tanquam possibilem, quam se experiri falso putant (*not.* §. 320).

§. 328.

Corpus unum *incurrere* dicitur *in alterum*, si vel in quiescens, vel motum ad eandem partem impingit. *Incursus corporis unius in alterum.*

Ponamus globum A quiescere & B, qui movetur secundum directionem BC per alterum A transeuntem, tandem in A delatum in globum ibi hærentem impingere; dicetur globus B incurrere in globum A. Ponamus similiter moveri globum utrumque A & B, sed B celerius, A tardius, juxta eandem directionem BC, & dum B assequitur anteriorem A, in ipsum impingere; globus B in globum A denuo incurrere dicetur. Moventur in casu dato globus B & alter A versus eandem plagam in C. Enimvero id non opus est in omni casu: fieri enim potest, ut directio globi A tantisper declinet a directione ipsius B, ut directio ipsius ED vel secet in conflictu directionem CB corporis alterius B, vel constanter eidem sit parallela, distet tamen ab ea intervallo minori quam semidiametro, seu non majore, quam ut linea directionis BC corpus A secet. Evidens enim est tum non minus, quam in casu anteriori globum B in alterum A impingere debere. Quamobrem & corpus B in hoc casu incurrere dicetur. Patet adeo cur in definitione non dixerimus, corpus utrumque versus eandem plagam *Fig. 5.*

Digitized by Google

moveri debere: ſed ad incurſum requiſiverimus tantum, quod moveri debeant verſus eandem partem, in qua ſcilicet utraque plaga ſita eſt, ad quam corpora tendunt.

§. 329.

Occurſus corporum. Corpus unum dicitur *occurrere alteri*, ſi ambo moveantur in partes contrarias, & in ſe invicem impingant.

Fig. 6. Ponamus globum A ſecundum directionem AB tendere in plagam B & e contrario globum B ſecundum directionem BA in plagam A celeritate quacunque, quæ hic non attenditur, ubi directionum ſaltem habetur ratio. Patet, corpora iſta in aliquo puncto lineæ BA, veluti in C in ſe invicem impingere debere. Corpora igitur A & B ſibi mutuo occurrere dicuntur. Eadem vero hic tenenda ſunt, quæ paulò ante (*not.* §. 328) de varietate directionis annotata ſunt.

§. 330.

Impactus directus. Corpus unum *impingit* in alterum *directe*, ſi linea directionis impingentis tranſit per centrum gravitatis alterius, in quod impingit, aut, ſi mavis, ubi fuerit ad planum contactus perpendicularis.

Fig. 3. E. gr. Ponamus globum B moveri ſecundum directionem DC & & ita impingere in globum A, ut linea directionis DC tranſeat per centrum ejus A, quod centrum gravitatis eſſe ſupponimus. Dicetur globus B directe impingere in globum A. Quid ſit centrum gravitatis ex Staticis patet. Eſt nempe punctum, per quod corpus dividitur in duas partes æquiponderantes, quarum ſcilicet neutra alteram movet (§. 122 *Mech.*). Hoc punctum in motu corporum gravium ſemper pro toto corpore ſubſtituere licet (§. 125 *Mech.*), modo retineat eum ſitum, quem in ſitu corporis obtinet. Enimvero ne quis exiſtimet, definitionem ad ſola gravia reſtringi, alteram definitionem adjicere libuit, quam priori æquipollere ex iis ipſis colligitur, quæ modo de centro gravitatis annotavimus.

§. 331.

Impactus indirectus. Corpus unum in alterum *indirecte impingit*, ſi linea directionis impingentis tranſit equidem per corpus, in quod impingit, ſed non per centrum gravitatis, aut, ſi mavis, ubi fuerit ad pla-

Digitized by Google

planum contactus obliqua. Brevius dici potest: *Indirecte impingit*, quod non impingit directe.

E. gr. ponamus globum A impingere in globum B secundum directionem AC. Quoniam in *d.* supponitur centrum gravitatis globi B, linea directionis AC per globum B equidem transit, non tamen per centrum gravitatis *d.* Impingit adeo oblique. Per se patet, eadem hic tenenda esse, quæ modo ad §. præc. annotavimus. *Fig. 7.*

§. 332.

Si corpus unum in alterum incurrens directe impingit; *directe incurrere* dicitur: si oblique vel indirecte, *indirecte* vel *oblique*. *Incursus directus & indirectus.*

Exemplum corporis unius in alterum directe incurrentis sunt globi A & B, quibus usi sumus ad illustrandum impactum directum (*not.* §. 330); exemplum corporis unius in alterum indirecte impingentis sunt iidem globi A & B, quibus usi sumus ad impactum indirectum illustrandum (*not.* §. 331): modo utrobique supponas globum B, in quem alter A impingit, quiescere, vel cum altero A versus eandem partem moveri (§. 328). *Fig. 3.* *Fig. 7.*

§. 333.

Si corpora in se invicem directe impingunt, dum sibi mutuo occurrunt; *directe* sibi mutuo *occurrere* dicuntur; si oblique vel indirecte, *oblique* vel *indirecte*. *Occursus directus & indirectus.*

Exemplum corporum sibi mutuo directe occurrentium præbent globi A & B, quorum alter A movetur secundum directionem AD; alter vero B secundum directionem BC; exemplum vero corporum sibi mutuo oblique occurrentium globi A & B, quorum alter A movetur secundum directionem DE, alter vero B secundum directionem BC. *Fig. 3.* *Fig. 7.*

§. 334.

Si conflictus corporum oritur, aut corpus unum in alterum incurrit, aut duo corpora sibi mutuo occurrunt, vel directe, vel indirecte. In conflictu enim corpora in se invicem agunt & reagunt (§. 324), consequenter aut unum impingit in alterum, aut ambo in se mutuo impingunt (§. 330). Enimvero si corpus unum in alterum impingit, corpus unum in alterum incurrit (§. 328); *Conflictus causa.*

Digitized by Google

si vero in se mutuo impingunt, sibi mutuo occurrunt (§. 329). Quare si conflictus corporum oritur, aut corpus unum in alterum incurrit, aut duo corpora sibi mutuo occurrunt, & quidem vel directe, vel indirecte (§. 330 & seqq.).

Theorema præsens inservit casibus distinguendis in Mechanica, ubi regulæ conflictus corporum investigandæ, vel demonstrandæ, ut constet casus nullos fuisse prætermissos. Illud autem per se patet, conflictum non semper inter duo corpora contingere, sed fieri etiam posse, ut plura corpora simul in idem incurrant, vel plura simul sibi mutuo occurrant.

§. 335.

Corpus quando impellatur. Corpus unum *impellere* dicitur alterum, si ita movet, ut ipsum libere progrediatur, sive illud post conflictum quiescat, sive moveri pergat.

Ita globus A impellitur, si digito exerto in ipsum impingas, ut manu postea immota, vel digito retracto, progrediatur. Similiter si globus alius B in eundem A incurrens eum ad motum conciter, & post conflictum una cum ipso moveri pergat, sive in eandem, sive in contrariam partem; globus B impellere dicitur globum A.

§. 336.

Progressus quid sit. *Progredi* dicitur corpus, si motum in linea sive recta, sive curva ita continuet, ut a termino, unde motus inchoatur, seu in quo tempore dato hæret, continuo longius distet.

Fig. 5. Ponamus corpus A moveri in recta AB, ut a termino A, in quo dato tempore hæret, continuo longius distet, seu distantia a termino A major continuo evadat; corpus A in linea recta AB progreditur.

Fig. 6. Ponamus porro corpus A ita moveri in linea curva ABCD, ut a termino A accedat ad B ac inde ulterius ad C & ita porro: distantiæ a termino A continuo fiunt majores, adeoque corpus in linea curva progredi dicitur. Est hic casus planetarum, qui in orbitis suis circa solem continuo progrediuntur; unde & ipsorum *motus* per orbitam *progressivus* dicitur.

§. 337.

Retrogradatio quid sit. *Corpus* dicitur *retrogredi*, si vel in linea recta, vel in linea curva ita movetur, ut, cum antea distantiæ a termino dato con-

continuo crescerent, seu majores fierent, nunc eadem iterum decrescant, seu continuo minores evadant.

Ponamus globum A a termino A moveri usque ad terminum C; sed deinde mutata directione moveri ex C in D. Patet initio usque ad C distantias a termino A continuo augeri; postea vero a termino C usque in D distantias continuo minui. Globus igitur A, dum a termino C usque in D movetur, retrogreditur. Ponamus similiter corpus aliquod ex termino A per B moveri usque ad C in linea curva ABC: evidens est, distantiam a termino A continuo fieri majorem. Ponamus ulterius idem corpus, ubi terminum C attingit, mutato motu a C per arcum CB moveri usque in B: patet distantiam a termino A continuo minorem fieri. Corpus igitur per arcum CB retrogreditur. Obtinet hic casus in motu planetarum primariorum, qui nonnunquam retrogradi spectantur. *Fig. 6.*

§. 338.

Corpus trudere dicimur, si continua actione moventis moveatur cum eodem eadem celeritate versus eandem partem, ita tamen ut mobile præcedat movens. *Corpus quando trudatur.*

Ponamus cubum in tabula positum applicato digito eidem continuo urgeri, ut una cum digito progrediatur, brachio magis magisque continuo extenso. Evidens est digitum esse movens, cubum mobile & actionem digiti in cubum esse continuam, cubum vero cum digito moveri versus eandem partem & eadem directione. Cubus igitur truditur. Substituamus digito baculum ad corpus quodcunque in solo positum applicatum & ponamus nos continuo adversus corpus istud nitentes moveri cum eodem versus eandem plagam & tantundem progredi, quantum promovetur corpus; corpus hocce similiter movetur trudendo, dicimurque illud ante nos trudere.

§. 339.

Corpus *trahere* dicimur, si continua actione moventis movetur cum eodem eadem celeritate versus eandem partem, ita tamen ut mobile sequatur, movens præcedat. *Corpus quando trahatur.*

E. gr. Equus continua actione movet currum & currus cum equo eadem celeritate versus eandem partem progreditur, ita tamen ut equus præcedat, currus sequatur: equus igitur currum trahit. Qui non

non ſatis attenti ſunt ad modum, quo quid trahitur, illis difficultates ſuboriuntur circa definitionem præſentem, quaſi ſit anguſtior ſuo definito. Videtur enim in nonnullis caſibus mobile, quod trahitur, ſolum moveri, dum cauſa trahens quieſcit & in aliis idem in plagam contrariam tendere videtur, in quam movetur trahens. E. gr. ponamus hominem in A conſiſtentem loco ſuo non egredi & fune AC manibus apprehenſo trahere ad ſe corpus C alteri funis extremo alligatum. Movebitur adeo corpus C ex C in A ſolum, dum idem trahens loco ſuo non egreditur, conſequenter movens cum eodem non progreditur verſus eandem plagam. Enimvero quis non videt, perperam hic hominem haberi pro cauſa trahente, cum trahens ſit manus, qua funis apprehenditur. Quoniam corpus C propius ad terminum A accedere nequit, niſi funis AC abbrevietur; neceſſe eſt ut brachio protenſo corripiatur funis non in ejus extremo A, ſed in loco ulteriori, veluti in B, & manu ex B in A promota punctum funis B in terminum A adducatur. Ita vero corpus C movetur ex C in D per intervallum CD ipſi AB æquale, quod interea conficit manus, conſequenter manus, quæ pondus trahit, cum pondere, quod trahitur, movetur eadem celeritate & verſus eandem plagam. Jam corpore in D conſtituto, extenſo brachio denuo manus applicatus parti funis a termino A aliquo intervallo diſtanti & tractio peragitur ut ante. Habemus igitur hic tractiones per exiguum intervallum iteratas, quibus ſingulis definitio præſens competit. Atque hac ratione ſublata eſt prima difficultas, quam nonniſi apparentem eſſe conſtat. Ut altera quoque evaneſcat, demus ſimiliter caſum quendam ſpecialem. Ponamus itaque corpus C trahi fune CBA circa trochleam B ducto manu applicata in A & trahentem progredi verſus L, dum pondus trahitur verſus plagam M. Hic equidem patet, per tantum ſpatium moveri pondus C, per quantum progreditur trahens in A, conſequenter trahentem & pondus, quod trahitur, moveri ſimul & eadem celeritate: non tamen trahens & mobile moventur verſus eandem plagam, ſed in plagas potius contrarias M & L. Enimvero ecquis non videt directionem trahentis eſſe rectam CM, adeoque vim, quæ ad actionem impenditur, applicatam cenſeri in B, conſequenter in quolibet tempuſculo moveri trahens cum pondere C, quod trahitur, verſus eandem plagam? Quod vero etiam moveatur eadem celeritate, per ſe patet. Ceterum id accidentale eſt, cujus in definiendo non habenda ratio, quod artificio aliquo mechanico directio moventis mutari poſſit, ut tamen ſalva maneat directio ad hanc motus ſpeciem requiſita.

Fig. 9.

§. 340.

Digitized by Google

§. 340.

Si corpus unum trudit vel trahit alterum, continuus eſt trudentis & ejus, quod truditur, itemque trahentis & eius, quod trahitur, conflictus, quamdiu motus durat. Si enim corpus unum trudit alterum, actio trudentis in corpus, quod truditur, continua eſt (§. 338). Ergo & continua eſt reactio (§. 315). Quare cum ſtatus corporum, in quo in ſe invicem agunt & reagunt, ſit conflictus (§. 324); ſi corpus unum alterum trudit, conflictus continuus eſt, quamdiu motus durat. *Conflictus in truſione & tratione.*

Similiter ſi corpus unum alterum trahit, actio trahentis in corpus, quod trahitur, continua eſt (§. 339). Quoniam itaque in hoc etiam caſu corpus, quod trahitur, continuo reagit in trahens (315); quamdiu trahitur, conflictus continuus (§. 324).

Actionem eſſe continuam, quod in definitionibus truſionis & tractionis ſumſimus, patet a poſteriori ex iis, quibus definitiones illuſtravimus, exemplis. Ex iis nempe apparet, nos non ſumſiſſe, niſi quod in mundo adſpectabili accidit, nec finxiſſe ſpecies motus, quæ vel implicant, vel noſtram ſaltem attentionem non merentur. Ubi de actione continua dubium nullum fuerit, præſens quoque propoſitio nihil difficultatis habet. Poteſt tamen experimento obvio ſubjici. Pone nimirum lanci uni libræ impoſitum eſſe pondus triginta librarum & alterum brachium libræ manu deprimi, ne pondus deſcendere poſſit. Quodſi vim deprimentem, quæ pondus ſuſtentabat, augeas, ſeu paulo majore vi libræ brachium deprimas, quam in ſtatu anteriori; motus ponderis lanci impoſiti æquipollebit tractioni (*not.* §. 339). Enimvero ſive pondus tantummodo ſuſtentes, ne vi gravitatis deſcendere poſſit, ſive idem moveas, continuum reniſum experieris: qui cum ſit vis inertiæ (§. 320), qua corpus reagit (§. 316), non minus reactionis ponderis quam actionis tuæ ad corpus vel ſuſtentandum, vel movendum tendentis tibi conſcius es. Quodſi æquipollentiam motus præſentis cum tractione non ſatis clare perſpicis, etſi (*not* §. 339) ſatis manifeſtam; ſume exemplum aliud, quod illo manifeſtius extra omnem dubitationis aleam poſitum. Ponamus itaque pondus aliquod, v. gr. 30. librarum, ut ante, trahæ impoſitum a te trahi. Quodſi ad rem ipſum attentus fueris, non minus experieris, te, quamdiu tra-

ha trahitur, eundem percipere reniſum, modo planities, per quam traha trahitur, eadem ſit, ne obſtacula extrinſeca tractionem difficiliorem reddant cum quibus jam nobis nihil eſt negotii, utpote tractionem ſolam, qualis in ſe eſt, conſiderantibus. Patet igitur, ut in caſu præcedente te non minus ſentire per omne tempus, quo motus durat, corporis quod trahitur reactionem, quam tuam in idem actionem, qua corpus trahere conaris. Quodſi vis gravitatis te confundat; ſume exemplum aliud, ubi alia, quam ſola gravitatis vi renititur corpus trahendum. Suppone igitur trahi a te alterum funis extremum, dum alterum ab alio fortiter trahitur; tractio alterius erit loco reactionis. Idem etiam experiri licet, ſi ferrum, quod a magnete trahitur, a mutuo contactu ſeparare coneris, vim tamen minorem adhibeas, quam quæ ad ſeparationem ſufficit.

§. 341.

Virium æqualium ſecundum contrarias effectus. Fig. 2.

Si duo corpora A *&* B *æquali vi adverſus ſe invicem ſecundum contrarias directiones nitantur, neutrum eorum movetur.* Ponamus corpus A vi V niti adverſus B ſecundum directionem AD & viciſſim B vi æquali V niti adverſus A ſecundum directionem BC: dico, nec A, nec B moveri. Quoniam enim vis V utrobique æqualis eſt & directiones DA & BC in directum ſitæ ſunt; nulla ſane apparet ratio, cur A potius moveatur ſecundum directionem BC cedens vi ipſius B, quam cur B cedat vi ipſius V & moveatur juxta directionem AD. Quare cum nihil ſine ratione ſufficiente eſſe poſſit (§. 118 *Ontol.*); nec corpus B cedens ipſi A movebitur ſecundum directionem AD, nec A cedens ipſi B movebitur ſecundum directionem BC, conſequenter neutrum eorum movetur.

Idem experiri datur, ſi digitos duos adverſus ſe invicem vi quacunque premas: ambo enim juxta ſe invicem quieſcunt, quacunque vi adverſus ſe invicem nitantur. Pertinet huc etiam libra æqualibus ponderibus utrinque in lancibus depoſitis onerata. Etenim perinde eſt (*not.* §. 339), ac ſi, dum pondus unum nititur deorſum, alterum adverſus idem niteretur ſurſum. Et propterea in Matheſi absque probatione ſumitur, quod notionibus communibus conſentanea ſit.

§. 342.

Digitized by Google

§. 342.

Si duo corpora vi inæquali adversus se invicem secundum contrarias directiones nitantur, motus sequitur secundum directionem fortioris seu majoris. Ponamus enim vim minorem esse V. Quoniam ea parti majoris æqualis est (§. 252); erit ea V+Q. Cum itaque corpus A vi V urgeat alterum B secundum directionem AD & corpus B ipsum A vi V+Q secundum directionem BC; nullus autem motus subsequatur, quatenus vi V corpora A & B secundum directiones AD & BC adversus se invicem nituntur (§. 341); perinde utique est, ac si corpus A sola vi Q secundum directionem BC ad motum concitaretur. Quare cum nihil sit, quod motum vi Q producendum impediat, *per hypoth.* motus secundum directionem BC produci debet. *Virium inæqualium contrariarum effectus.* *Fig. 2.*

Consentit denuo experientia. Etenim non alia ratio est, cur pondus majus præponderet in libra & aliæ quoque experientiæ obviæ idem testantur, veluti si duo inæqualibus viribus adversus fores nitantur.

§. 343.

Corpus eadem vi agit in alterum, qua hoc ipsi resistit. Quoniam enim nihil est sine ratione sufficiente, cur potius sit quam non sit (§. 118 *Ontol.*); ratio quoque esse debet, cur corpus unum in alterum agat. Quare cum non agat in alterum, nisi ubi idem contingit (§. 321); ratio cur agat alia esse nequit, quam quod corpus unum vel alterius motui actuali, vel conatui ad eundem resistat. Quando igitur nulla amplius resistentia est, ratio cur agat tollitur, adeoque & actio cessare debet (§. 118 *Ontol.*). Enimvero cum corpus vi inertiæ resistat (§. 132), vis autem inertiæ consistat in nisu adversus nisum agentis sese exerente (§. 319); resistentia tolli nequit, nisi quatenus uterque nisus æqualis est (§. 341). Patet itaque corpus in alterum non majore vi agere, quam qua hoc ipsi resistit. *Vis in actionem impendenda.*

Inde est, quod funis extendatur æqualiter, si pondus eidem alliga-

Digitized by Google

tum trahas. Et eadem profecto ratio est, cur cubus plumbeus unius digiti tantundem ponderis amittere videatur in aqua, quantum est pondus aquæ unius pedis cubici.

§. 344.

Nisus in motum impensus.

Quodsi ergo *corpus* A *majore vi nitatur adversus* B, *quam qua* B *ipsi resistit; excessus virium in motum impendetur* (§. 342).

Videmus hinc libram moveri, si pondus in altera lance positum fuerit gravius pondere in altera collocato. Similiter equus partem virium, quibus trahit currum, in actionem impendit, qua resistentiam ejus vincit, residuam autem earum partem impendit incessui.

§. 345.

Quando resistentia invincibilis.

Et, si corpus A *minore vi nitatur adversus alterum* B, *quam hoc resistere valet*, cum tota nonnisi parti resistentiæ vincendæ sufficiat (§. 341); *motus subsequetur nullus.*

Hoc scilicet in casu tantæ non sunt vires corporis A nitentis adversus alterum, quantæ in actionem impendendæ sunt, qua resistentia vincitur, atque ideo resistentia invincibilis. Exemplo est pondus majus, quam quod ex fune suspensum sustentare potes: quod trahendo frustra attollere conaris.

§. 346.

Æqualitas actionis & reactionis.

Actioni corporis unius æqualis est reactio alterius. Corpus enim reagit in alterum vi inertiæ (§. 316), consequenter nititur adversus nisum agentis (§. 319). Quare cum uterque nisus æqualis sit (§. 343) & actio atque reactio eodem tempore fiant (§. 129), eodem autem tempore viribus iisdem (§. 733 *Ontol.*), adeoque æqualibus (§. 349. 737 *Ontol.*), æquales actiones producantur; actio utique & reactio æquales esse debent.

Newtonus in Principiis p. m. 14. propositionem præsentem partem alteram Legis tertiæ motus facit, atque æqualitatis ratio, quam habet actio ad reactionem, altera determinatio est, quæ in reactione attendenda (*not.* §. 315). Ad illustrandam hanc actionis & reactionis æqualitatem *Newtonus* utitur exemplo equi lapidem funi alligatum trahentis: utitur exemplo digiti prementis lapidem. Quicquid inquit, premit vel trahit alterum, tantundem ab eo premitur vel trahitur.

Digitized by Google

hitur. Si quis lapidem digito premit, premitur & hujus digitus à lapide. Si equus lapidem funi alligatum trahit, retrahetur etiam & equus (ut ita dicam) æqualiter in lapidem: nam funis utrinque distentus eodem relaxandi se conatu urgebit equum versus lapidem & lapidem versus equum, tantumque impediet progressum unius, quantum promovet progressum alterius. Qui propositionem præsentem non satis intelligunt, iis circa eam difficultates enatæ sunt. Etenim ex eo, quod equus eadem vi in lapidem retrahatur, qua ipse lapidem trahit, colligunt (§. 341), quod motus nullus subsequi debeat. Tacite vero sumunt cujus contrarium paulo ante (§. 343) adstruximus, quasi corpus vi tota agat in alterum, cum tamen vis, qua in corpus agit, non sit major ea, qua alterum ipsi resistit. Unumquodque corpus eam partem vis suæ impendit in actionem, quæ sufficit ad resistentiam superandam: quodsi qua pars superfit, ea alii actioni impenditur. Evidens idem est in exemplo equi trahentis lapidem funi alligatum. Neque enim equus in trahendum lapidem omnes vires impendit, sed eas saltem, quæ ad resistentiam ejus vincendam sufficiunt; cetetis utitur ad incedendum. Quoniam nimirum lapis non amplius resistit, equus tamen absque eo progredi nequit; ideo eandem secum trahit. Cumque fieri minime possit, ut uno eodemque tempore eadem vis ad duos effectus a se invicem producendos simul adhibeatur; equus tardius incedit, dum lapidem trahit, quam incederet, si libere progrederetur. Pone funem resecari, dum equus currit: eum multo velocius currere observabis, etsi eundem adhibeat ad incedendum conatum. Immo ipsimet tale quid in nobis experiri valemus, si libuerit. Hinc vero simul apparet ratio, cur aucto pondere trahendo incessus continuo difficilior evadat, donec tandem gradum prorsus sistere cogatur, viribus ad resistentiam superandam minime sufficientibus. Et quoniam in arbitrio moventis positum non est, quamnam vim in actionem impendere velit, sed eam utique impendere tenetur, quæ ad resistentiam superandam requiritur; ideo constanter eadem vis in actionem impenditur, sive pondus celeriter, sive tarde trahatur. Id inprimis patet in libra, ubi ipsis oculis manifestum est ad resistentiam ponderis in una lance positi vincendam requiri vim ipsi æqualem, motus autem celeritatem pendere a vi, quæ eidem superaccedit. Nec minus liquet per experimenta hydrostatica, quamcunque vim adhibeas ad corpus specifice levius sub aqua demergendum, non adhiberi posse vim majorem ea, quæ ad resistentiam aquæ superandam requiritur. Et in his

quæque experimentis videre licet, celeritatem descensus in aqua pendere ab excessu virium supra vires ad resistentiam superandam requisitas, utut in hoc casu corpus libere moveatur vi gravitatis, quæ ipsi intrinseca est, minime autem vi extrinseca, quemadmodum in casu anteriori.

§. 347.

Conflictus effectus immediatus.

Dum corpus unum in alterum incurrit, vel duo sibi invicem occurrunt, unum alterum durante conflictu in eodem loco detinet. Etenim dum corpus A incurrit in alterum B, in idem impingit (§. 328), adeoque in ipsum agit (§. 320), consequenter B in corpus A, quod incurrit, reagit (§. 315). Quoniam vero vi inertiæ reagit (§. 316), adeoque nisum adversus nisum agentis exerit (§. 319); perinde corpus A, quod incurrit, secundum directionem AC moveri seu repellere conatur, ac corpus A ipsum secundum directionem BD propellere nititur. Enimvero dum corpus B adversus alterum A secundum directionem AC nititur, impossibile est ut secundum directionem AD corpori A cedat, cum nemo non intelligat, fieri non posse ut uno eodemque tempore secundum directiones contrarias moveatur idem corpus B. Necesse igitur est ut corpus utrumque B & A in eodem spatio hæreat, consequenter corpus unum detineat alterum in eodem loco, donec actio & reactio, consequenter conflictus fuerit absolutus (§. 324).

Fig. 2.

Idem eodem modo ostenditur, si corpora A & B sibi mutuo occurrunt. Tum enim in se invicem impingunt (§. 329), adeoque A agit in B ac B vicissim in A (§. 320), consequenter eodem prorsus, quo ante modo hinc porro sequitur, quod corpus unum detineat alterum in eodem loco donec mutuæ in se invicem actiones, consequenter conflictus absolvatur.

Potest etiam veritas propositionis præsentis ex illo experimento demonstrari, quo supra (§. 314) ad stabiliendam reactionem usi sumus. Scilicet si globus B ex argilla molliori confectus & ex filo CG libere suspensus ex F demittatur, ut celeritate

Digitized by Google

ritate per arcum FA acquisita incurrat in globum ligneum A ex filo CA itidem libere suspensum atque in A quiescentem; figura globi B in ea parte, qua impegerat, mutata deprehenditur, superficie convexa G complanata. Quoniam mutatio ista fieri nequit, nisi partes a convexitate ad planitiem recedentes moveantur secundum directionem contrariam, & quemadmodum supra (*loc. cit.*) ostendimus mutationis hujus causa est globus A reagens in globum B, qui impingit; evidens omnino est, eo ipso tempore, cum partes illæ retrocedunt, globum B secundum directionem EH progredi non posse. Progrederentur enim simul partes illæ, quæ retrocedunt secundum eandem directionem, dum moventur secundum directionem GI. Clarius itaque quam ante patet, partes illas retrocedentes eodem tempore secundum contrarias directiones, hoc est, & versus plagam I, & versus oppositam H moveri debere: quod cum sit absurdum, nec partes retrocedentes, nec globus integer B movetur eo momento secundum directionem EH, dum partes illæ secundum directionem GI retrocedunt. Corpus igitur A detinet alterum B in eodem loco, quamdiu actio & reactio durat, consequenter interea dum conflictus absolvitur (§. 324).

Propositio præsens usui est in demonstranda æqualitate actionis & reactionis corporum, quæ libere moventur, & quæ vel sibi mutuo occurrunt, vel quorum unum in alterum incurrit. Etiamsi enim modo universaliter in omni casu (§. 346) demonstraverimus, actioni reactionem esse æqualem; non tamen inconsultum est idem etiam demonstrari in casu speciali, quo corpora libere mota in se invicem impingunt, cum nonnullis non ejusdem evidentiæ videatur veritas theorematis in in cursu corporis unius in alterum vel mutuo eorundem occursu, quæ in reactionis motu apparet.

§. 348.

Actionis & reactionis æqualitas in conflictu corporum libere motorum.

In conflictu corporum sibi mutuo occurrentium, vel quorum unum in alterum incurrit, actio constanter æqualis est reactioni. Dum enim corpus unum in alterum incurrit, vel duo sibi

ſibi invicem occurrunt, unum durante conflictu alterum in eodem loco detinet (§. 347). Enimvero ſi corpus unum alterum in eodem loco detinet, corpora ſecundum directiones contrarias æquali vi adverſus ſe invicem nituntur (§. 341). Quamobrem cum actio & reactio eodem tempore abſolvatur (§. 429); actioni æqualem eſſe reactionem patet (§. 733 *Ontol.*).

Si demonſtrationem præſentem cum ſuperiori (§. 346) comparare volueris, illam ab hac nonniſi in eo differre patebit, quod vi præcedentis theorematis colligamus, unum corpus alterum in conflictu detinere in eodem loco, ſi unum in alterum incurrit, vel ambo ſibi mutuo occurrunt.

§. 349.

Paſſionum identitas unde.

Si actiones eædem ſunt, paſſiones quoque ſubjectis in iisdem eædem eſſe debent. Quoniam enim ratio paſſionis continetur extra ſubjectum patiens (§. 714 *Ontol.*), B autem in A agit, ſi A ab ipſo B patitur (§. 775 *Ontol.*), ratio illa alia eſſe nequit quam actio agentis (§. 713 *Ontol.*). Si igitur actiones eædem ſunt *per hypoth.* eadem in duobus vel pluribus ſubjectis iisdem ponitur ratio ſufficiens paſſionum. Quare paſſiones quoque eædem eſſe debent (§. 189 *Ontol.*).

Propoſitio hæc ontologica eſt: quoniam tamen in Ontologia fuit prætermiſſa, per modum lemmatis eam hic inter ſerendam eſſe duximus, ubi eadem tanquam principio demonſtrandi (§. 561 *Log.*) habemus opus.

§. 350.

Paſſiones mutuæ corporum in conflictu.

Si corpus aliquod in alterum impingens motum ejus vi ſua quomodocunque mutaverit: idem quoque viciſſim in motu proprio eandem mutationem in partem contrariam vi alterius ſubibit. Etenim ſi corpus aliquod in alterum impingit, vel eidem occurrit (§. 329), vel in idem incurrit (§. 328), conſequenter actio & reactio æquales ſunt (§. 348), ſeu actiones mutuæ eorundem in ſe invicem eædem ſunt (§. 350 *Ontol.*), neque enim actiones hic conſideramus alio reſpectu tanquam easdem, niſi quate-

Digitized by Google

nus quantitate eædem ſunt. Enimvero ſi actiones eædem ſunt, etiam paſſiones eædem eſſe debent(§.349).Quamobrem paſſiones corporum, quorum unum impingit in alterum, eædem ſunt. Sunt vero paſſiones mutationes motus in iſtis corporibus (§. 714 *Ontol.*) & mutatio in corpore impingente ob directionem contrariam reagentis fit in partem contrariam (§.318). Ergo ſi corpus aliquod in alterum impingens motum ejus vi ſua quomodocunque mutaverit,idem quoque viciſſim in motu proprio eandem mutationem in partem contrariam vi alterius ſubibit.

Propoſitionem hanc tanquam caſum ſpecialem æqualitatis actionis & reactionis in corporibus adducit *Newtonus* in Princip. p. 14. Noſtrum igitur fuit eam hic demonſtrare ob inſignem utilitatem in demonſtrandis regulis motus.

§. 351.

Corpus dicitur *deſcendere*, ſi, dum movetur, ad Tellurem, vel aliud corpus mundi totale continuo accedit propius. *Deſcenſus definitio.*

Ita e. gr. gravia deſcendere dicuntur, quia, dum libere moventur, centro Telluris continuo fiunt propiora. Similiter planetæ in motu ſuo circa ſolem continuo deſcendere dicuntur, dum ab Aphelio ad Perihelium tendunt, quia tum continuo Soli fiunt propiores. Et, ſi ponamus corpus aliquod in regione Lunæ ita moveri, ut ad centrum ejus continuo propius accedat, dicetur corpus illud ad Lunam deſcendere. Studio dicimus, corpus deſcendens propius accedere ad tellurem, non vero quod præciſe ad centrum illius accedat, quia appropinquatio continua ad centrum telluris difficilius demonſtratur, quam ejus ad tellurem acceſſus, conſequenter definitionis applicatio præter neceſſitatem longe difficillima redderetur. Quodſi vero demonſtraveris, corpus ad centrum telluris aut corporis alterius mundi totalis cujuscunque continuo accedere, hoc ipſo etiam demonſtraſti, quod ad corpus ipſum continuo accedat: quod ut vel tacite inſinuaremus, in exemplis promiſcue acceſſus ad centrum & ad corpus mentionem fecimus. Notandum præterea in notione communi non centri, ſed tantummodo corporis haberi rationem. Quare conſultum eſt, ut definitionem nominalem eidem conformemus, & num deſcenſus omnis ſit centralis demonſtrationibus reſervetur.

Digitized by Google

§. 352.

Ascensus definitio. Corpus *ascendere* dicitur, si, dum movetur, a Tellure continuo magis magisque recedit, vel etiam ab alio quocunque corpore mundi totali continuo distantia ejus augetur.

E. gr. Lapis perpendiculariter projectus ascendere dicitur, quamdiu a Tellure continuo magis magisque recedit, ut scilicet pars illius lineæ ad superficiem terræ in loco, ubi projicitur, perpendicularis inter ipsum & Tellurem intercepta continuo major evadat. Similiter planetæ dicuntur ascendere respectu Solis, si a centro Solis continuo augeatur eorum distantia, veluti dum a Perihelio ad Aphelium moventur. Ceterum quæ modo ad definitionem descensus (*not. §. præc.*) annotata sunt, ea hic quoque repetenda sunt.

§. 353.

Motus rotationis definitio. *Gyrari* sive *rotari* dicitur corpus, si circa lineam quiescentem ita movetur, ut quodlibet punctum extra eam assumtum circuli peripheriam describat. *Motus rotationis* in corporibus dicitur etiam *motus vertiginis*, non autem in planis aut superficiebus atque lineis.

Motu rotationis utuntur Geometræ ad variorum inprimis solidorum genesin declarandam; tum etiam ad concipiendam circuli genesin. Quoniam vero circulus describitur, si linea circa punctum fixum; solidum, v. gr. cylindrus, si parallelogrammum rectangulum circa lineam rectam fixam rotatur (§. 131. 465 *Geom.*); definitio motus rotationis ita concipienda fuit, ut etiam hisce casibus respondeat. Alias, si corporum tantummodo ratio habenda fuisset, definiri poterat per motum, quo partes singulæ locum continuo mutant, totum tamen non mutat.

§. 354.

Volutationis definitio. Corpus rotundum dicitur *volutari*, si, dum progreditur, simul rotatur.

Motus adeo volutationis duplicem motum involvit, nempe progressivum & rotationis. Exemplum habemus in globo, qui, ubi projectus terram contingit, vel per planum inclinatum descendit, volutatur.

§. 355.

Digitized by Google

§. 355.

Vehi dicitur corpus A corpore B, si ad motum B movetur, quia ipsi vel inclusum, vel affixum est, vel quomodocunque adhæret. *Vectionis definitio.*

Ita homo vehitur navi vel curru, in quo sedet. Movetur enim, quia navis vel currus movetur, quod in navi vel curru sedet. Similiter dum terra motu vertiginis circa proprium axem convertitur, & una circa Solem movetur; nos una movemur, quia in Tellure consistimus, vel eidem ita adhæremus, ut ab ea separari nequeamus. Vehimur itaque a tellure in utroque ipsius motu.

§. 356.

Vis dicitur *mortua*, quæ in solo conatu ad motum subsistit. Dicitur etiam *elementaris*. *Vis mortuæ definitio.*

Istiusmodi vis mortua est gravitas, quamdiu grave ex filo suspensum descendere nititur, descendere tamen actu nequit. Est etiam talis vis in elastro tenso, dum se restituere nititur, ob præsens autem obstaculum restituere nequit. Similiter conatum, quem adhibemus ad pondus quoddam ingens loco suo dimovendum, vis mortua est. Quamobrem vim mortuam percipere licet ipso sensu, tum si grave quoddam corpus manui imponimus, vel manu elastrum tendimus, tum si conatum adhibemus, ad aliquid loco suo dimovendum, quod fortiter nobis resistit.

§. 357.

Vis viva dicitur, quæ cum motu locali conjuncta & ad motum localem porro producendum tendit. *Vis vivæ definitio.*

Istiusmodi vis viva est in gravi cadente, ubi jam aliquem celeritatis gradum acquisivit. Talis etiam deprehenditur in elastro, dum actu restituitur. Nec alia inest globo vi pulveris pyrii ex tormento explosо. Differentiam vis vivæ a mortua cum a philosophis, tum a Mathematicis neglectam primus scrutari cœpit *Leibnitius* in Actis Eruditorum A. 1695 p. 149.

§. 358.

Vis primitiva est, quæ omni corpori per se inest, seu cujus non alia datur ratio, præterquam in elementis. *Vis primitivæ definitio.*

Digitized by Google

Vim primitivam definit *Leibnitius* in Actis Eruditorum A. 1695 p. 146 per eam, quæ corpori per se inest. Obscurum autem videri poterat, quid sibi velit illud *per se inesse*. Nostrum itaque fuit id intelligibili modo explicare. Quare cum constet ex superioribus (§. 180), vim activam sive motricem corporum ex substantiis simplicibus resultare debere; verba ista *per se inesse* sensum alium, qui cum veritate consentiat, habere nequeunt, quam quod earum ratio immediate in elementis contineatur, consequenter vis primitiva per ea, quæ in elementis rerum insunt, intelligibili modo explicari debeat.

§. 359.

Cognitio vis primitivæ unde pendeat.

Quoniam vis primitivæ non alia datur ratio cur corpori insit præterquam in elementis (§. 358), nonnisi per determinationes elementis intrinsecas (§. 122 *Ontol.*), seu ea, quæ ipsis insunt, intelligi potest (§. 56 *Ontol.*). *Quamdiu* itaque *elementorum determinationes intrinsecæ, seu genericæ & specificæ ignorantur; tamdiu vis primitiva intelligibili modo explicari nequit.*

Qui ad solum corpus respiciunt & idem pro substantia primitiva habent; illi quoque vim primitivam, sine qua corpus concipi nequit, pro ente primitivo habent, quasi ejus nulla daretur ratio cur insit, aut saltem rationem aliam non agnoscunt, quam quod Deus eandem in prima rerum creatione materiæ impressit, quemadmodum & *Leibnitius* locutus in Actis Eruditorum A. 1698 p. 430. Vim nimirum saltem confuse, hoc est, imaginabili modo, non distincte, hoc est, intelligibili modo concipiunt: id quod cum *Leibnitii* theoriæ monadum non consentiat, si ad rigorem rem examines; facile apparet, quod tum in denominanda, quam definienda vi primitiva ad communem notionem, etsi erroneam, respexerit, quasi nempe substantia corporea sit substantia quædam primitiva, quæ substantialitatem non aliunde mutuetur, quantum quidem salva rei veritate fieri potest. Ostendimus enim philosophiam corpuscularem veras phænomenorum specialium rationes afferre (§. 236), neque in ea elementorum notitia nos opus habere (§. 242). Quare veritati nullum fit præjudicium, ubi in iis, quæ ultimo apparent in corporibus, tanquam in primitivis subsistimus, quamdiu rationes phænomenorum specialium pervestigamus.

§. 360.

Vis primitiva quid proprie sit.

Quoniam vis activa corporis sive motrix instar substan-

tiæ

tiæ concipi debet (*§.* 169), utut talis non ſit, ſed ſaltem appareat (§. 178); ſubſtantia vero eſt ſubjectum perdurabile & modificabile (§. 768 *Ontol.*); *vis primitiva utique eſt iſtud ſubjectum perdurabile & modificabile, præciſis modificationibus actualibus ſpectatum*, conſequenter *vis* dicitur *primitiva, quatenus ſubſtantialitas eidem tribuitur*, ſeu *tales tribuuntur determinationes conſtantes, ob quas modificationis capax, nempe per celeritatem* (§. 153) *& directionem* (*§.* 165).

Inde eſt, quod *Leibnitius* in Actis Eruditorum *loc. cit.* (*not.* §. 358) per vim primitivam formas ſubſtantiales Scholaſticorum explicet; quæ de re vide ſupra (*not.* §. 169) annotata.

§. 361.

In reddendis rationibus phænomenorum ſpecialium, ſeu rerum ſenſibilium, non recurrendum eſt ad vim primitivam. Per vim enim primitivam nondum intelligitur, cur phænomenon aliquod ſpeciale potius fiat, quam non fiat: quod in dato quolibet caſu ſpeciali ſatis manifeſtum eſt. Ponamus nimirum globum A impingere in globum B atque abſoluto conflictu utrumque moveri eadem celeritate, ſed minore, quam antea ferebatur A. Quodſi quis dixerit id fieri ideo, quod globi A & B inſtructi ſint vi activa primitiva, ſeu quod detur in iis ſubjectum perdurabile, quod per celeritatem & directionem modificari poteſt (*§.* 360); nondum profecto intelligis, cur poſt conflictum ambo potius globi moveantur, quam unus; cur ſecundum eam potius directionem progrediantur, ſecundum quam A incurrit in B, quam ſecundum aliam; cur denique hac potius celeritate moveantur, quam alia. Quare cum per rationem ſufficientem intelligatur, cur quid potius ſit, quam non ſit (*§.* 56 *Ontol.*); vis primitiva rationem ſufficientem phænomenorum ſpecialium, ſeu rerum ſenſibilium minime continet. Quare in reddendis rationibus phænomenorum ſpecialium, ſeu rerum ſenſibilium ad vim primitivam minime recurrendum.

An per vim primitivam ratio reddi poſſit phænomenorum

In eo ſane peccarunt Scholaſtici, quod rationes reddituri actionum corporum in ſe invicem ad formas ſubſtantiales provocaverint, quod corpus ob formam agere *Ariſtoteli* dicatur. Quare ſi quis in eodem caſu ad vim primitivam recurreret, is eandem cum ipſis cenſuram incurreret: neque enim ſufficit formam ſubſtantialem intelligibili modo eſſe explicatam, ſeu ad notionem claram & ex parte diſtinctam eſſe revocatam; ſed evitandus etiam error ab ipſis admiſſus, quod cauſam nimis remotam in locum proximæ ſurrogaverint. Per rationes nimirum remotas, quæ cauſis remotis inſunt, nonniſi phænomena generalia explicantur, & quo rationes ſunt remotiores, eo quoque phænomena ſunt generaliora, quæ per ipſas explicari poſſunt. Atque hinc appareret uſus principiorum remotorum, quæ etſi ultra eum temere producantur, non tamen ideo tanquam ſterilia rejicienda veniunt. Conſentanea hæc ſunt iis, quæ *Leibnitius*, qui primus virium notionem explicavit, loco ante laudato monuit. Concedit enim vim primitivam nonniſi ad generales cauſas pertinere, quæ phænomenis explicandis ſufficere non poſſunt. Aſſentitur etiam illis, qui formas in rerum ſenſibilium cauſis propriis ſpecialibusque tradendis adhibendas negant, nec ad vulgaris ſcholæ battologias redire vult, dum illas poſtliminio ad fontes rerum aperiendos reducit. Agnoſcit notitia vis primitivæ ad recte philoſophandum opus eſſe. Obiter vero monemus, *Leibnitium* per vim primitivam interpretari ἐντελέχειαν πρώτην *Ariſtotelis*, quæ quid ſit irrito conatu inquiſivere tot viri acumine præſtantes. Nobis quidem hic perinde eſt, ſive quis vim corporum primitivam tanquam formam ſubſtantialem, aut ἐντελέχειαν πρώτην ſeu perfectihabiam primam admittere velit, ſive non; modo admittat vim primitivam noſtro ſenſu in omni corpore, nec eadem utatur niſi in generalibus, cum nec de ſtabilienda philoſophia *Ariſtotelico-Scholaſtica* jam ſimus ſolliciti, quibus ſola veritas curæ cordique eſt, nec quemquam præoccupare intendamus, ut ſit pronior ad noſtris aſſentiendum, quibus perinde eſt, ſive quis noſtris aſſentiatur, ſive eadem contemnat.

§. 362.

Vis derivativæ definitio.

Vis derivativa eſt, quæ per modificationem vis primitivæ reſultat.

Nimirum hic ſpectamus vim motricem, quatenus actu modificata eſt, cum vis primitiva ſpectetur ut modificabilis. Vires adeo derivativæ

væ ſunt, quæ a gravibus cadendo acquiruntur, itemque vis derivativa eſt, quæ a pulvere pyrio globo ex tormento explodendo imprimitur. Ratio denominandi, quæ *Leibnitio* debetur, deſumta eſſe videtur ab eo, quod apparet. Etenim ſi globus unus in alterum incurrit, veluti A in B, ipſe quidem A aliquam vis ſuæ partem amittit, ſed e contrario B partem aliquam acquirit. Unde vulgus ſibi imaginatur, motum, quem cum vi motrice confundit, ex uno ſubjecto migrare in alterum. Vis adeo corpori uni derivatur a corpore altero. Enimvero denominatio etiam cum rei veritate conſiſtere poteſt, cum eatenus vis a corpore B in conflictu acquiſita dici poſſit a vi alterius corporis derivata, quatenus in vi corporis incurrentis continetur ratio, cur vim quandam acquirat corpus alterum antea quieſcens. Sane in ſuperioribus corpuſcula ideo diximus derivativa, quæ rationem compoſitionis in aliis ſe minoribus agnoſcunt.

§. 363.

Vis derivativa per corporum inter ſe conflictus reſultat. Etenim vis derivativa per modificationem vis primitivæ reſultat (§. *ſ.* 302), conſequenter dum ejus celeritas (*ſ.* 153), aut directio variatur (*ſ.* 165), adeoque motus corporis determinatur (§. 172). Quoniam itaque motus mutatio nulla accidere poteſt niſi per conflictum (§. 325); vis derivativa per corporum inter ſe conflictus reſultat. *Vis derivativa unde derivetur.*

Hinc *Leibnitius* loco ſæpius citato definit illam per eam, quæ per corporum inter ſe conflictus reſultat. Eo ipſo enim diſtinguitur a vi primitiva, cui opponitur, cum hæc abſque conflictu in corporibus detur.

§. 364.

Vis derivativa reſultat per limitationem vis primitivæ. Reſultat enim per modificationem vis primitivæ (§. 302). Quare cum omnis rei modificatio in variatione limitum conſiſtat (§. 830 *Ontol.*); vis quoque derivativæ modificationes in variatione limitum vis primitivæ conſiſtere debent. Vis adeo derivativa per limitationem vis primitivæ reſultat. *Quomodo vis derivativa determinetur.*

Leibnitius ait vires derivativas primitivæ *veluti* limitatione reſultare. Non ſatis manifeſta videtur ratio, cur quaſi ſubdubitanter loqua-

loquatur. Enimvero cum ex ſuperioribus conſtet, vim motricem phænomenon eſſe (§. 296) & nonniſi ſubſtantiam apparere (§. 178); modificationes quoque nonniſi phænomena ſunt, eo ſcilicet ſenſu, quo vim motricem in numerum phænomenorum (§. 296) vi definitionis retulimus (§. 215). Videtur adeo *Leibnitius* ſubdubitanter locutus, ne quis exiſtimet, eum vim motricem pro vera ſubſtantia habere, & modificationes pro veris limitationibus illius ſubſtantiæ.

§. 365.

Quemodo explicentur.

Vires derivativæ intelligibili modo explicantur per regulas motus. Cum enim vires derivativæ per modificationem vis primitivæ reſultent (§. 302), vires derivativæ intelligibili modo explicantur, ubi rationem modificationis earundem dederis (§. 56 *Ontol.*). Quare cum vis motrix in conflictu corporum, per quem vis derivativa reſultat (§ 303), juxta regulas motus modificetur (§. 302); per eas intelligitur cur vis primitiva in dato caſu ita potius modificetur, quam aliter, conſequenter ratio modificationis per eas redditur (§. 56 *Ontol.*) atque adeo vires derivativæ per regulas motus intelligibili modo explicantur.

Patet itaque ignoratis licet elementis vires derivativas diſtincte cognoſci poſſe, quantum ad actiones & paſſiones corporum intelligendas ſufficit.

§. 366.

Celeritatis diffuſio in motu rectilineo. Fig. 6.

Si corpus in linea recta movetur, tota ejus maſſa ſeu partes omnes eadem celeritate moventur. Ponamus corpus A motu æquabili ferri per rectam AB, aut per eandem trahi, vel alio quocunque motu promoveri; dico totam ipſius maſſam ſeu partes omnes eadem celeritate moveri. Patet enim omnem materiam, quæ cum corpore movetur, adeoque totam ejus maſſam (§. 6 *Mech.*), eodem tempore per idem ſpatium transferri. Tota igitur maſſa corporis, adeoque omnes ipſius partes, eadem celeritate moventur (§. 668 *Ontol.*).

Idem etiam indirecte oſtenditur hoc modo. Ponamus par-

Digitized by Google

partem unam globi A, quæ dicatur P, celerius moveri altera Q. Partes igitur P & Q eodem tempore ſpatia inæqualia deſcribunt (§. 661 *Ontol.*), & quidem P majus ſpatium deſcribet, quam Q (§. 669 *Ontol.*). Quare ſi ponamus partem P perveniſſe in C, pars altera Q nondum erit in C, ſed alicubi inter C & A, v. gr. in D conſiſtet. Corpus adeo A diſſilire debet in duas partes P & Q, ut una absque altera progredi poſſit: id quod hypotheſin evertit, in qua ponimus corpus A totum moveri per lineam rectam AB.

Demonſtratio per indirectum oſtendit, ſi ponamus partem P celerius moveri, quam Q, id experientiæ contrariari, cum, quod inde ſequitur, eidem repugnet.

§. 367.

Quoniam corpus vehitur, ſi corpori alteri vel incluſum, vel affixum eſt, vel quomodocunque adhæret & ideo movetur, quia movetur alterum (§. 355) in eo caſu autem perinde eſt ac ſi corpus quod vehitur eſſet pars alterius, a quo vehitur, utpote unum cum ipſo mobile conſtituens (§. 241 *Ontol.*); *corpus, quod vehitur, & alterum, a quo vehitur, in motu rectilineo eadem celeritate moventur* (§. 366). *Celeritas corporis vecti.*

E. gr. Quoniam eques movetur ad motum equi, quia eidem inſidet; ab equo vehitur (§. 355). Movetur autem eadem celeritate, qua equus progreditur. Similiter qui in curru ſedet, dum is ab equis trahitur, vehitur (§. *cit.*). Movetur autem eadem celeritate, qua equus progreditur & currum poſt ſe trahit.

§. 368.

Quoniam corpus, quod trudit alterum, moveri nequit, niſi ante ipſum ſimul moveatur mobile (§. 338), & corpus, quod trahit alterum, moveri nequit, niſi ſimul ſequatur quod trahitur (§. 339), trudens & quod truditur, & trahens atque quod trahitur, perinde ac corpus vehens & quod vehitur, unum mobile conſtituunt (§. 341 *Ontol.*); conſequenter *corpus trudens & quod truditur, trahens & quod trahitur eadem celeritate moveri debent* (§. 366). *Corporis tracti vel truſi celeritas.*

Digitized by Google

Atque adeo patet, nos in definitionibus motus, quo corpus aliquod trahitur, vel trahitur (§. 338. 339) non assumsisse, nisi quod veritati consentaneum. Et quamvis a posteriori satis constet, nos non assumsisse, nisi quod in utroque motu obvium; non tamen utilitate sua careat idem demonstrari a priori, cum sic constet ratio, cur eadem celeritas esse debeat moventis atque moti. Patebit autem deinceps non inutiliter considerari celeritatem, qua moventur corpora, quatenus motum alterius corporis participant, & in reddendis phænomenorum ab isto motu pendentium rationibus ad illud recurrendum.

§. 369.

Num vehens agat in id, quod vehitur.

Si corpus vehitur, alterum, a quo vehitur, in ipsum non agit. Etenim si corpus A vehitur a corpore B, ad motum ipsius B movetur, quia ipsi vel inclusum, vel affixum est, vel quomodocunque adhæret (§. 355). Quare cum hinc tantummodo intelligatur, cur A cum ipso B simul moveatur, non vero cur moveatur; ratio sufficiens cur moveatur non continetur in B (§. 56 *Ontol.*), adeoque extra B quærenda est (§. 70 *Ontol.*). Quare dum A vehitur a B, B in ipsum non agit (§. 713 *Ontol.*).

In exemplis veritas propositionis obvia est, hoc est, ipsa claritate sua assensum allicit. Ponamus enim te vehi curru vel navi. Quodsi quis ex te quærat, cur movearis, dum currus movetur, utique respondes, quod fieri non possit, ut moveatur currus, quin simul movearis, propterea quod in curru sedes, consequenter hinc intelligis, cur una cum curru movearis. Scilicet ex eo, quod in curru sedes, evidens est, currum non posse moveri, quin simul movearis; ex motu autem currus ulterius patet, cur jam cum curru actu movearis. Enimvero si simpliciter quæratur, cur jam movearis, & quidem data celeritate, responderi utique aliter nec potest, nec solet, quam quod equi trahant currum & data celeritate progrediantur. Ratio itaque mutationis, quæ tibi accidit, hoc est, motus localis, quo ex loco uno in alterum te deferri contingit, sufficiens non est in curru, sed in equis, qui currum trahunt, atque ideo currus non agit in te eidem insidentem. Eodem modo patet, navem non agere in eum, qui ei insidet, adeoque eadem vehitur, neque in onus, quod eidem impositum.

§. 370.

Digitized by Google

§. 370.

Corpus, quod vehitur, resistentiam ejus, a quo vehitur, auget. Si enim corpus A vehitur a corpore B, ad motum ipsius B movetur etiam A (§. 355). Quare cum corpus om nemotui resistat (§. 129); etiam huic motui, quem mediante corpore B participat, resistere debet. Quare dum corpus B movetur, adeoque moventi resistit (§. 129); resistentia ejus a corpore A, quod vehitur, augetur (§. 426 *Ontol.*). *Resistentia corporis quod vehit alterum qualis sit.*

Idem experientia confirmat. Videmus enim currum onustum difficilius trahi, quam vacuum, & equos currum trahentes celerius incedere, si fuerit parum onustus, quam ubi ingens onus eidem incumbit. Ipsimet hoc tactu percipimus, si traham trahimus, quippe quae nullo onere impositio minus resistit trahenti, quam ubi pondere majore gravatur. Quodsi exemplum aliquod distincte perpendere libuerit, ut ratio asserti in eodem pateat, veritas propositionis claritate sua intellectum percellit & assensum rationum evidentia extortum firmat. Nimirum si ponamus saxum ducentarum librarum curruf imponi: idem premit vi gravitatis currum & currus reactione sua, quae vi prementi aequalis est, cum eidem non cedat, pondus istud sustinet. Ita vis gravitatis cum curru quasi coalescit, & sic vi inertiae, qua motui resistit, tantundem augetur, quantum premitur currus. In experimentis hydrostaticis multo clariora sunt, quae aegre admittenda veniunt in solidis. Etenim si pedem cubicum ex plumbo confectum aquae immittas, tantundem is aquam premit, quantum ponderat pes cubicus aquae. Tantundem vero etiam auctum deprehenditur pondus aquae. Similiter si vesicam sub aqua demergas, vis, quam adhibes ad eandem sub aqua detinendam, gravitati aquae accrescit & sic vim inertiae ipsius auget, qua in agens reagit. Ex his adeo experimentis omnium evidentissime patet, quomodo corpus unum augeat resistentiam alterius.

§. 371.

Si corpus A a corpore B vehitur, & C in B agit: idem C in A nonnisi mediante corpore B agit. Etenim corpus A, quod vehitur a corpore B, agenti C non resistit, nisi quatenus resistentiam ipsius A auget (§. 370), consequenter vim inertiae intendit (§. 130 *Actio mediantis in corpus, quod vehitur.*

Digitized by Google

(§. 130 *Cosmol.* & §. 758 *Ontol.*). Quare cum corpus vi inertiæ reagat (§. 316) nec agens ob contrarietatem (§. 318) & æqualitatem reactionis (§. 346) in ipsum agat, nisi quatenus vi inertiæ eidem resistit (§. 132); corpus C agens in B non agit in A, nisi quatenus A vi actionis suæ in B resistentiam ipsius auget, consequenter nonnisi mediante corpore B.

Idem etiam hac ratione ostenditur. Quoniam corpus C eadem vi agit in B, qua hoc ipsi resistit (§. 343), corpus autem B non modo vi inertiæ propria, verum etiam ea, quam ab actione ipsius A in se acquirit (§. 370), resistit; agens C non modo resistentiam ipsi B propriam, verum etiam alteram, quæ ab A venit, superare debet. Agit igitur non modo in B, verum etiam in A. Enimvero corpus A non per se resistit agenti C, sed quatenus agens in B resistentiam hujus auget, adeoque nonnisi mediante corpore B. Quare etiam agens C non agit in A nisi mediante corpore B.

In exemplo res manifestior. Dum equus currum trahit, currus eidem vi inertiæ sibi propria resistit, atque eatenus equus in currum agit, quatenus reactionem currus, seu resistentiam ejus superare tenetur, antequam progredi possit, nec incessui amplius quid obstet. Jam si ponamus onus sexcentarum librarum currui impositum esse; hoc tota vi gravitatis currum premit: & vi hujus actionis ob contrariam pressionem currus, qua pressioni oneris resistit, ne frangatur, vis inertiæ currus augetur, ita ut perinde sit ac si vis ponderi sexcentarum librarum æqualis ipsi currui inesset. Equus igitur in currum majore vi agit, quam antea, ubi onus istud impositum ei nondum erat, dum non modo resistentiam, quæ currui per se inest, verum etiam alteram, quæ a pondere imposito venit, superare tenetur. Equus adeo in currum agit & nonnisi mediante curru in onus eidem impositum.

Cur actionem moventis non percipiamus dum vehimur.

§. 372.

Quoniam actio agentis, a quo movetur corpus vehens alterum, in corpus, quod vehitur nonnisi mediata est (§. 371), corpus autem, a quo vehitur, in ipsum non agit, quatenus scilicet

cet vehitur (§. 369); *dum vehimur, nullam actionem corporis alterius in nos percipimus*, consequenter *motus illius conscii non sumus, nisi eundem aliunde percipiamus.*

Hæc propositio ideo probe notanda est, ne in Physica & Astronomia motus vertiginis & translationis Telluris circa Solem nobis negotium facessat, quod illius motus nobis conscii non simus. Neque vero negotium facessere debet, quod, dum curru vehimur, motum percipiamus. Quodsi enim attentione utamur, haud difficulter perspiciemus, nos nec actionem equorum in currum, nec motum inde pendentem percipere, sed potius actionem currus in corpus nostrum, quæ ab agitatione ejus ob viæ asperitatem pendet. In motu igitur Telluris circa axem cessat illa ratio: unde non mirum, quod eum prorsus non percipiamus.

§. 373.

Quamprimum motus corporis B, quo vehitur corpus A, cessat; motus etiam corporis A, quod vehitur, cessare debet. Corpus enim A, quod vehitur a corpore B, ideo movetur, quia movetur B (§. 355), consequenter non movetur, si B non movetur (§. 118 *Ontol.*). Quare si motus corporis B, quo vehitur corpus A, cessat; motus etiam corporis A, quod vehitur, cessare debet. *Motus corporis, quod vehitur, quando cessat.*

Idem adhuc alia ratione sic ostenditur. Corpus B, quo vehitur corpus A, aut movetur vi impressa, aut continua cujusdam corporis in eam actione movetur, veluti cum trahitur, aut truditur. Ponamus B moveri vi impressa. Quoniam ad quietem pervenire nequit, nisi a causa externa ad eandem redigatur (§. 380); si motus ipsius cessat, necesse est ut vel successive, vel simul a causa quadam externa ad quietem redigatur; adeoque causa hæc externa vel continuo agit in B, vel tantummodo semel (§. 130). Quoniam corpus A, quod vehitur, eadem celeritate movetur, quo alterum B, a quo vehitur (§. 366) & vi sua, qua premit B, actioni agentis una cum ipso B resistit (§. 370); corpus quoq; A successive motum amittit in eadem proportione,

ne, qua eum amittit B, consequenter ubi corpus B omnem celeritatem amisit, adeoque ad statum quietis redigitur, corpus quoque A omni sua celeritate privatum est, atque quiescit.

Ponamus jam porro corpus B, quo vehitur alterum A, trahi vel trudi, quod hic quidem perinde est (§. 338. 339). Quoniam continua actione trahentis vel trudentis movetur (§. *cit.*); motus ejus extemplo cessat, quando actio trahentis vel trudentis cessat. Enimvero trahens vel trudens non agit in corpus B, nisi quatenus hoc ipsi resistit (§. 343). Quare cum resistentia fiat non modo a corpore, quod trahitur, vel truditur, verum etiam ab altero, quod ab eodem vehitur vel truditur, A (§. 370); si actio in corpus B cessat, nulla amplius mutatio accidere valet nec corpori B, nec alteri A (§. 713 *Ontol.*). Quamprimum adeo cessat motus corporis B, motus quoque alterius A, quod vehitur, cessare debet.

Posterius adhuc hac ratione ostendi poterat. Cum corpus B, quo vehitur alterum A, trahatur, vel trudatur *per hypoth.* cessante actione trahentis vel trudentis cessat motus corporis ab hac actione pendens (§. 338 339). Enimvero trahens vel trudens dum agit in corpus B, quod vehit alterum A, in hoc alterum A, quod vehitur, mediante corpore B agit (§. 371). Quare ubi cessat actio trahentis vel trudentis in B; cessat etiam actio trahentis vel trudentis in A, consequenter cum motus cesset, quamprimum actio trahentis vel trudentis cessat *per demonstrata*; utriusque corporis B & A motus simul cessare debet.

Veritas propositionis per experientiam manifesta est; sed tum demum certo a posteriori cognoscitur, quando rationem, cur id fiat, in iisdem perspicimus: hoc enim medio singulare ad universale reducimus. Id autem hic nobis incumbit, ut rationes determinantes, unde universalitas pendet, exponamus. Neque adeo superfluum videri debet talia non uno, sed diverso modo demonstrari, quæ per se satis manifesta ac obvia videntur, ut a nemine in dubium revocari queant.

§. 374.

Digitized by Google

§. 374.

Si corpus trahitur vel truditur, vis in eodem genita viva non est, sed mortua. Etenim si corpus trahitur vel truditur, continua actione trahentis vel trudentis movetur (§. 338. 339), consequenter cum actio trahentis vel trudentis sit ratio, cur moveatur, quod trahitur vel truditur (§. 56 *Ontol.*), cessante actione trudentis vel trahentis cessat motus corporis, quod truditur vel trahitur (§. 118 *Ontol.*). Vis igitur in corpore, quod truditur, vel trahitur ad motum localem producendum porro non tendit, consequenter viva non est (§. 357). Quare cum vis, quæ viva non est, mortua sit, seu elementaris (§. 356. 357); vis in corpore, quod trahitur, vel truditur genita, nonnisi mortua est. *Vis corporis quod trahitur, vel truditur qualis.*

Quoniam virium vivarum & mortuarum diversa est ratio; motus, in quibus vis viva vel mortua generatur, probe distinguendi sunt.

§. 375.

Si corpus vehitur a corpore, quod trahitur, vel truditur: vis in eadem genita nonnisi mortua est. Si corpus A vehitur a corpore B, motus ejus cessat, quam primum cessat motus ipsius B (§. 373). Sed corpus B trahitur, vel truditur *per hypoth.* adeoque per ea, quæ in propositione præcedente demonstrata sunt motus statim cessat, quamprimum cessat motus trahentis vel trudentis. Ergo etiam motus corporis A extemplo cessare debet, quando motus corporis trahentis vel trudentis corpus B, quo vehitur, cessat. Vis igitur, quæ est in corpore A, quod vehitur, ad motum localem porro producendum non tendit, consequenter viva non est (§. 357), ac ideo mortua est (§. 356. 357). *Vis corporis vecti ab eo, qui trahitur vel truditur.*

Nos motum vectionis, quemadmodum ex definitione (§. 355) apparet, generaliter sumimus, ut portationem quoque comprehendat. Sane dum homo vel camelus corpus quoddam portat, idem movetur ad motum portantis, quia eidem adhæret, ut portans moveri nequeat nisi moveatur & alterum, quod portatur. Quodsi enim nonnisi

nisi eam attendere libet differentiam, quæ in motu considerandæ venit; vehi atque portari non differunt, sed determinationes motus speciem ingredientes utrobique eædem sunt. Quamobrem ad corpora, quæ portantur, applicari debent, quæ de corporibus, quæ vehuntur, demonstravimus. Moventur nimirum cum portante eadem celeritate (§. 367), portans in ipsum non agit, quatenus ipse movetur, sed quatenus conatum adhibet ad se movendum; ipsum tamen auget resistentiam, quæ superanda portanti ut incedere possit; agit autem portans in corpus, quod portatur, mediante corpore suo, quod vi sua movet (§. 369 & seqq.), & vis in corpore, quod portatur, genita nonnisi mortua est: id quod eodem modo patet, quo idem de corpore, quod vehitur, in eo casu demonstravimus, quo a corpore vehitur, quod vel trahitur, vel truditur (§. 375). Atque ea ratio est, cur non sigillatim explicaverimus, quid sit portare. In præsenti autem paulo distinctius explicare debuimus, quod motus portationis sub motu vectionis contineatur & ad eum non invita experientia applicari possint ac debeant, quæ de motu vectionis demonstrata sunt, ut appareat, quomodo motus in sermone communi ob differentias extrinsecas, hoc est, quæ nec a celeritate atque directione, nec ab actione moventis pendent, diversis nominibus insigniti, ad suam speciem revocari & deinde porro ad eos applicari queant, quæ de illa specie demonstrata sunt.

§. 376.

Vis corporum, qua trahuntur, truduntur, vehuntur, quomodo se exerat.

Quoniam vis elementaris sive mortua in solo conatu consistit (§. 356); ideo quoque *vis corporis, quod trahitur, vel truditur, quodque a corpore tali vehitur* (§. 375), *in solo conatu ad motum subsistit.*

Conveniunt hæc satis cum eo, quod motus illorum corporum cesset, quamprimum cessat actio trahentis, vel trudentis, nec ob vim illam, quam in motu illis corporibus adesse sentimus, ullus sequatur motus, qualem sequi videmus in globo, qui vi pulveris pyrii explosus motum continuat, etiamsi actio pulveris pyrii dudum cessaverit, vel qualis etiam deprehenditur in corpore, qui vi elateris sese restituentis impellitur, nec non in corpore, qui quomodocunque vi impressa movetur. Etenim in omni illo casu vis non cum ipsa actione extinguitur, sed perseverat atque adeo ad motum producendum continuo tendit.

§. 377.

Digitized by Google

§. 377.

Si ceſſante actione moventis motus corporis ceſſat, vis viva nulla in eodem genita. Ponamus enim, ſi fieri poteſt, corpori A actione ipſius B acquiri vim vivam. Quoniam vis viva motui locali adhæret & ad motum producendum porro tendit (§. 357), ceſſante actione ipſius B corpus A movebitur & eadem celeritate progredietur ſecundum eandem directionem, niſi quatenus a cauſa extrinſeca ſtatum ſuum mutare cogitur (§. 309): id quod hypotheſin evertit. *Vis viva quando non generatur.*

Quæ hic in genere demonſtrantur, ea jam de corporibus, quæ truduntur, trahuntur & vehuntur in ſpecie demonſtrata ſunt (§. 374. 375). Quare eadem ex propoſitione præſente colligi poterant. Conſultum vero nobis viſum fuit propoſitionem generalem ſuperaddi, ut tanto confidentius teneamus, non poſſe occurrere aliquem caſum, in quo vis viva non generatur, ubi idem non oſtendere liceat. Inter uſus alios non poſtremus is eſt, quod menſuras virium per experimenta ad examen revocaturi nobis caveamus, ne eadem in motibus inſtituamus, ubi vires vivæ locum non habent.

§. 378.

Si ceſſante actione moventis motus corporis continuatur, vis viva in eodem genita. Etenim quia corpus A motum ſuum continuat, actione moventis B ceſſante *per hypoth.* vis, quæ eidem ineſt, cum motu locali conjuncta eſt & ad motum localem porro producendum tendit. Vis igitur in eodem genita viva eſt (§. 357), *Vis viva quando generatur.*

Actio pulveris pyrii in globum tormentarium ceſſat, quamprimum is ex tormento exploditur. Quare cum libere poſthac per aërem moveatur, vis eidem ingenita viva eſt. Dantur machinæ, qualem videre licet in Notis *Perraltii* ad *Vitruvii* lib. 10 c. 17 f. m. 337, in quibus ope elateris ſeſe reſtituentis globus propellitur. Ceſſat actio elateris, quamprimum ſeſe reſtituit & globus a contactu ipſius ſeparatur: globus vero libere per aërem motum continuat. Vis igitur in eodem genita viva eſt. Similiter ſi corpus quoddam grave per aliquam altitudinem libere cadit & per planum inclinatum, in quod cadit, directionem ſuam mutare cogitur, in plano horizontali motum

Digitized by Google

ſuum continuat. Quamprimum planum horizontale attingit, actio gravitatis, qua motus ipſius acceleratur, ceſſat. Ergo vis per actionem cauſæ gravificæ in eodem genita viva eſt. Vim gigni dicimus in corpore A actione corporis B, quatenus poſita hac actione ponitur in A vis viva, quæ ante non inerat. Etſi enim hæc ita ſaltem appareant (§. 296), nec veras rationes, cur ita appareant, aſſequamur (§. 191); nil tamen obſtat, quominus verba ad id alligentur, quod apparet, cum id ſine præjudicio veritatis fieri poſſit.

§. 379.

Qualis vis generetur in conflictu corporum ſibi mutuo occurrentium vel quorum unum in alterum incurrit.

Si corpus unum in alterum incurrit, vel duo corpora ſibi mutuo occurrunt, vires per conflictum in corporibus genitæ vivæ ſunt. Etenim ſi corpus unum in alterum incurrit, vel duo corpora ſibi invicem occurrunt, poſt conflictum ceſſant mutuæ eorundem in ſe invicem actiones (§. 324). Quare cum vires, quæ per conflictum genitæ ſunt, inſint corporibus, quæ libere poſt eundem moventur, quod per ſe patet; vires per conflictum in corporibus genitæ vivæ ſunt (§. 378).

Ponamus globum A incurrere in globum B quieſcentem & poſt conflictum moveri A. Vis per eundem in globo A genita viva erit. Ponamus ſimiliter duos globos A & B ſibi mutuo occurrere & poſt conflictum utrumque mutata celeritate moveri. Vires per conflictum in utroque enatæ erunt vires vivæ.

§. 380.

Corporis elaſtici definitio.

Corpus dicitur *elaſticum*, quod ictu vel alia quacunque ratione compreſſum ceſſante ictu vel actione comprimentis in ſtatum priſtinum reſtituitur. Unde per *vim elaſticam* niſum illum intelligimus, quo compreſſa a vi comprimente liberata in ſtatum priſtinum reſtituuntur.

Ita corpus elaſticum eſt enſis, qui compreſſus incurvatur, ſed ceſſante compreſſione in figuram priſtinam reſilit.

Effectus corporis in alterum incurrentis.

§. 381.

Si corpus unum in alterum directe incurrit, nec motus ejus extinguitur in conflictu corporum, celeritas per ea ita diſtribui-

buitur, ut utrumque eandem celeritatem & motum ſecundum eandem directionem acquirat. Etenim dum corpus unum in alterum incurrit, unum alterum durante conflictu in eodem loco detinet (§. 347), ut adeo quaſi cohærere videantur (§. 285). Quare cum corpus B, in quod incurrit A, vel quieſcat, vel ſegnius moveatur, adeoque ſecundum directionem eandem (§. 328), conſequenter directioni incurrentis nil ſit contrarium; tanquam corpus unum ſimul ſecundum eandem directionem progredi debent. Celeritas igitur per utrumque corpus ita diſtribuenda, ut utrumque eandem acquirat (§. 366).

Idem adhuc alia ratione ita oſtenditur. Quoniam corpus A incurrit in corpus B *per hypoth.* B vel quieſcit, vel tardius movetur quam A, ſecundum eandem directionem, juxta quam movetur B (§. 328), conſequenter ipſum B ſecundum iſtam directionem urget, nec quoad directionem ullum ſentit in motu ſuo obſtaculum. Quare cum nulla adſit ratio, cur directio mutari debeat, ſi motus ipſius A non extinguitur, juxta eandem directionem continuari debet. Enimvero cum corpus B obſtaculum ponat motui ipſius A quoad celeritatem; hæc utique mutationem pati debet, ſiquidem motum continuare debet. Quoniam itaque corpus B non amplius obſtat motui alterius A, quamprimum utrumque eadem celeritate movetur; celeritas ita diſtribuenda eſt per maſſam utriusque corporis, ut quieſcenti vel ſegnius moto eadem acquiratur celeritas, quæ relinquitur incurrenti A poſt conflictum. Poſt conflictum itaque, quo motus incurrentis A non extinguitur, ambo moventur eadem celeritate.

Propoſitionis præſentis veritas experimento confirmari poteſt, ſi utaris globis ex argilla molli confectis & eos ex diverſis altitudinibus per planum inclinatum demittas, ut diverſos acquirant celeritatis gradus & motum ſecundum eandem directionem continuent. Poſſunt etiam funependula ex iſtiusmodi globis confici & ex diverſis altitudinibus demitti, ut idem experiaris. Sed de his dicemus ſuo tempore uberius in philoſophia experimentali, legique interea

Digitized by Google

poteſt *Mariottus* in Tractatu de motu corporum ex percuſſione, qui idiomate Gallico conſcriptus inter reliqua ipſius opera junctim edita legitur. Ceterum per hæc ipſa quoque experimenta conſtat, fieri omnino poſſe, ut corporis A in alterum B incurrentis motus extinguatur: id quod determinato modo in propoſitione ſequente (§. 383) enunciamus, ne quid præſuppoſuiſſe videamur, quod ſit a veritate alienum, & ut rationem perſpiciamus, cur id fieri debeat. Nobis enim hic propoſitum eſt principia ad rationes manifeſtas revocare, a quibus pendent motuum regulæ in Mechanica demonſtrari ſolitæ.

§. 382.

Mutatio motus in corporibus non elaſticis undenam ſit.

Corpus non elaſticum in conflictu nullam motus patitur mutationem, niſi quæ ex actione & reactione oritur. Etenim ſi corpus non eſt elaſticum, figura ipſius in conflictu vel non mutatur, vel, ſi mutatur, non rurſus reſtituitur (§. 383). Nulla igitur adeſt ratio, cur motus ex actione & reactione in conflictu reſultans (§. 324), ulterius immutari debeat (§. 56 *Ontol.*). Quare cum ſine ratione ſufficiente nil quicquam fieri poſſit (§. 70 *Ontol.*); motus iſte, qui ex actione & reactione oritur, ulterius non immutatur.

Propoſitionem hanc ideo adjicimus, ut conſtet, ad quænam principia in explicando motu corporum ex percuſſione ſit recurrendum in dato caſu.

§. 383.

Corporis perfecte duri definitio.

Corpus perfecte durum eſt quod ab ictu figuram non mutat. Dicemus idem brevitatis gratia *durum* ſimpliciter.

An dentur corpora perfecte dura in rerum natura, jam non diſquirimus. Neque enim jam aliud intendimus, quam ut demonſtremus, corporum perfecte durorum qualis foret motus, propterea quod in conflictu, ubi ſolius motus ex actione & reactione corporum orti ratio habetur, corpora tanquam perfecte dura ſpectari conſultum eſt & corpora, quæ figuram ſenſibiliter non mutant, pro talibus haberi poſſunt.

§. 384.

Corporis mollis definitio.

Corpus molle dicitur, quod ab ictu figuram mutat, ſed vi propria in eandem non rurſus reſtituitur.

Fieri

Digitized by Google

Fieri poteſt, ut unum idemque corpus in conflictu corporum ſpectari poſſit, nunc tanquam molle, alia vice tanquam durum, pro diverſitate ictus, quem experitur. Etenim mollitiei dantur gradus, ita ut corpus aliquod ad perfecte durum magis accedat, quam alterum, atque adeo ad figuram ejus immutandam major requiratur ictus, quam qui figuræ alterius immutandæ ſufficit. Hinc ad regulas motuum, quas corpora perfecte dura obſervant, experimentis confirmandas utimur globis ex argilla non prorſus exſiccata confectis, qui in conflictu figuram ſenſibiliter non immutant. Etenim illi ad ſenſum easdem regulas in conflictu tenent, quæ corpora perfecte dura, cum utrobique eadem ſit ratio.

§. 385.

Principium motus corporum durorum & mollium.

Quoniam corpus perfecte durum figuram non mutat (§. 383), corpus molle ab ictu quidem figuram mutat, ſed vi propria in eandem non rurſus reſtituitur (§. 384), corpus autem elaſticum & ab ictu figuram mutat, & eodem ceſſante vi propria in eandem reſtituitur (§. 380); *corpus perfecte durum atque molle elaſticum non eſt*, conſequenter *in conflictu non aliam patitur motus mutationem, quam quæ ex actione & reactione oritur.*

Atque adeo patet, mutationem motus, quæ accidit corporibus perfecte duris atque mollibus in conflictu, per ſolam actionis & reactionis æqualitatem (§. 348) explicari poſſe ac debere. Ad corpora igitur dura applicandum eſt, quod paulo ante (§. 381) demonſtratum.

§. 386.

Celeritatis mutatio in corporibus duris, quorum unum in alterum quieſcens incurrit.

Si corpus aliquod A in alterum B quieſcens directe incurrat, quorum utrumque elaſticum non eſt, celeritas per conflictum in utroque reſultans eſt ad celeritatem incurrentis in ratione maſſæ incurrentis ad maſſam utriusque ſimul. Sit maſſa corporis A trium librarum; maſſa alterius B libræ unius: erit adeo corpus A triplum corporis B, conſequenter corpus A concipi poteſt tanquam compoſitum ex tribus iſtiusmodi corporibus, quale eſt B (§. 339 *Ontol.*). Quare cum celeritas per ſingulas mobilis partes æqualiter diſtribuatur (§. 366); corpus

Fig. 11.

Digitized by Google

A, quod in alterum B incurrit, ſpectari poteſt inſtar trium corporum ipſi B ſigillatim æqualium, quorum ſingula eadem celeritate moventur. Jam in conflictu celeritas, quæ ſoli corpori A ineſt, ita ſimul diſtribuitur per corpus B, ut B cum ipſo A poſt eandem eadem celeritate progrediatur (§. 381); celeritas per tria corpora æqualia ante diſtributa nunc diſtribuenda eſt in quatuor, atque adeo ſingulis globis D, E, F, qui junctim ipſi A æquales ſunt, detrahenda eſt quarta pars, quæ tres quartæ celeritatis acquiruntur globo B. Ita nimirum poſt conflictum globus B & ſingulæ partes globi A ſeu totus globus eadem celeritate moventur, conſequenter celeritas, quæ ſoli globo A ante conflictum inerat, in conflictu rite diſtributa. Eſt itaque celeritas poſt conflictum æqualis tribus quartis celeritatis ante eundem, conſequenter celeritas ante conflictum ad celeritatem communem poſt conflictum ut 4 ad 3. Eſt vero 4 (=3+1) aggregatum maſſarum corporum A (=3) & B (=1) in conflictu conſtitutorum & 3 maſſa corporis incurrentis A. Quare celeritas corporis incurrentis A ante conflictum eſt ad celeritatem communem poſt eundem ut aggregatum maſſarum corporum in conflictu conſtitutorum ad maſſam corporis incurrentis.

Quodſi ponamus corpus B, in quod incurrit corpus A, eſſe majus & incurrens A minus, ſeu quod perinde eſt, ſi ponamus corpus B incurrere in A; demonſtratio eodem modo procedit. Quoniam enim corpus A, quod jam ut quieſcens ſpectatur, ſpectari poteſt inſtar trium globorum D, E, F ipſi B æqualium, celeritas in conflictu per quatuor corpora D, E, F & B æqualiter diſtribuenda. Non alia igitur re opus eſt, quam ut celeritas, quæ ante conflictum inerat globo incurrenti B ſoli, dividatur in quatuor partes æquales, ut ſingulis globis D, E & F cedat pars una & una relinquatur ipſi B. Eſt adeo celeritas ante conflictum corporis incurrentis B ad celeritatem communem corporum B & A poſt eundem ut 4 ad 1. Quare

cum

Digitized by Google

cum 4 (=3 + 1) exprimat aggregatum maſſarum corporum in conflictu conſtitutorum, & 1 maſſam corporis incurrentis B; erit denuo celeritas corporis incurrentis ante conflictum ad celeritatem communem poſt eundem ut aggregatum maſſarum corporum in conflictu conſtitutorum ad maſſam incurrentis.

Atque ita modo admodum facili demonſtravimus modum, quo celeritas in conflictu corporum durorum atque mollium, figuram ſenſibiliter non immutantium, ſeu ad dura reſpectu conflictus prope accedentium, diſtribuitur per corpus quieſcens & alterum, quod in ipſum incurrit. Quodſi numeris ſubſtituas litteras, ita ut maſſa corporis B ſit = *m*, maſſa alterius A = M & celeritas incurrentis = C; erit celeritas poſt conflictum = $\frac{MC}{M+m}$, quemadmodum in Mechanica exprimi ſolet. Ceterum non abſimili modo hinc porro oſtenditur, quomodo celeritas diſtribuatur, ſi corpus B, in quod incurrit A, non quieſcat, ſed moveatur: quem in finem addimus propoſitionem ſequentem.

§. 387.

Celeritatis mutatio in corporibus duris, quorum unum incurrit in alterum ſe-gnius motum.

Si corpus A in alterum B tardius motum directe incurrat, quorum utrumque elaſticum non eſt, celeritas communis poſt conflictum prodit, exceſſu celeritatis incurrentis ſupra celeritatem alterius, in quod incurrit, in ratione aggregati maſſarum utriusque corporis ad maſſam incurrentis diviſo & quoto celeritati tardius moti adjecto. Ponamus enim corpus A, quod in alterum B incurrit, eſſe trium librarum, B vero libræ unius uti ante (§. 386). Ponamus porro corpus B moveri celeritate ut 1, corpus vero A celeritate ut 2 ſive dupla. Quoniam corpus A æquatur tribus globis D, E, F, qui ſinguli globo B æquales ſunt & ſinguli eadem celeritate moventur, vi eorum, quæ in demonſtratione propoſitionis præcedentis continentur, ſi motus globi B ita accelerari debet, ut poſt conflictum cum incurrente A eadem celeritate progrediatur (§. 381), non alia re opus eſt, quam ut exceſſus celeritatis, qua fertur A, ſupra celeritatem, qua fertur B, in caſu dato = 1 per quatuor globos D, E, F & *Fig. 11.*

F & B distribuatur. Patet adeo, singulis globis D, E & F detrahendam esse quartam celeritatis partem & tres hasce quartas tribuendas esse globo B, ut in singulis D, E, F & B, hoc est, in corpore incurrente A & eo, in quod incurrit, B nascatur eadem celeritas, quæ hic est ut $1\frac{3}{4}$.

Demonstratio adhuc eodem modo procedit, si ponamus corpus B, quod minus est, incurrere in majus A & quidem celeritate dupla. Quoniam enim corpus A, quod jam tardius moveri ponitur quam B, spectari potest instar trium corporum D, E & F, quæ ipsi B æqualia sunt, sed dimidia celeritate feruntur; si dimidiam celeritatem globo B cogitando auferamus, quatuor habemus globos D, E, F & B, qui eadem celeritate moventur, adeoque non alia re opus est, quam ut dimidia celeritas ipsius B, hoc est excessus supra celeritatem tardius moti A inter quatuor hæc corpora æqualiter dividatur: quodsi fiat, prodibit pars adjicienda $\frac{1}{4}$ illius excessus, adeoque celeritas communis post conflictum est $1\frac{1}{4}$. Est vero denominator fractionis, qua exprimitur pars adjicienda, aggregatum massarum 3 & 1; numerator vero massa corporis incurrentis 1. Quare patet, excessum celeritatis corporis incurrentis supra celeritatem tardius moti dividi in ratione aggregati massarum utriusque corporis ad massam incurrentis, & quotum adjici celeritati tardius moti.

Hac ratione in casu quolibet dato celeritas dividi poterit in ea ratione, in qua per conflictum ob corporum in se invicem actionem & reactionem distribuitur, sive tardius motum sit majus, sive minus incurrente. Ponamus generaliter seu indeterminate, massam corporis A esse M, massam alterius B $= m$; celeritatem ipsius A $= C$, celeritatem vero ipsius B $= c$. Sit jam $C > c$; erit excessus celeritatis corporis A supra celeritatem ipsius B $= C - c$, consequenter pars adjicienda celeritati c, ut prodeat celeritas communis post conflictum $= C + \frac{M}{M+m}(C-c)$. Ponamus $c > C$: erit excessus celeritatis majoris supra minorem dividendus $c - C$, consequenter pars adjicienda celeritati C,

ut

ut prodeat communis post conflictum, erit $\frac{m}{M+m}(c-C)$, prodit adeo celeritas communis $= C + \frac{m}{M+m}(c-C)$. Expressionem hanc generalem in eorum addimus gratiam, quibus principia mathematica perspecta sunt, ut nostrorum cosmologicorum cum iisdem pateat consensus.

§. 388.

Motus corporis incurrentis quando extinguatur.

Si massa corporis quiescentis plurimum superet massam incurrentis, nec celeritatis ingens admodum sit gradus; motus corporis incurrentis per conflictum extinguitur; vel si celeritas corporis non elastici incurrentis in quiescens dividatur in ratione massarum utriusque corporis ad massam incurrentis & celeritas prodeat contemtibilis parvitatis, motus incurrentis extinguitur. Ponamus corpus A unius libræ moveri ea celeritate, qua intervallo unius secundi describat spatium duorum pedum seu 200 linearum. Ponamus porro idem corpus A incurrere in aliud quiescens B, quod sit 1000 librarum. Celeritas post conflictum utrique corpori conveniens reperietur, si massa incurrentis 1 dividatur per massarum aggregatum 1001, hoc est, erit $\frac{1}{1001}$ celeritatis incurrentis (§. 386), aut talis erit *per hypoth.* si theorema altera ratione exprimatur. Jam celeritas incurrentis ea est, qua intervallo unius secundi spatium duorum pedum sive 1001 linearum percurrit *per hypoth.* Ergo corpus utrumque post conflictum moveri debet ea celeritate, qua intervallo unius secundi $\frac{200}{1001}$ unius lineæ, seu quintam ejus partem percurrere debet; qui motus, cum ad resistentiam medii vel affrictum superficiei corporis, in quo mobile incedere debet, superandum non sufficiat, statim extinguitur. Quoniam itaque corpus B, in quod incurrit A, loco suo minime egreditur, nec per conflictum directio alterius incurrentis mutatur; corpus quoque incurrens A progredi ulterius nequit, consequenter ipsius motus in conflictu extinguitur.

Quodsi existimes motum mobilis 1000 librarum in medio resistente, vel non obstante affrictu, fieri posse ea celeritate, aut potius tarditate, qua intervallo unius secundi scrupuli quintam lineæ unius partem percurrere debet; pone celeritatem mobilis incurrentis A multo minorem: cum enim imminui possit, quantum quidem libuerit, devenietur tandem ad eam celeritatem, quam contemtibilis parvitatis esse uncorporis progressui non sufficiat, nemo non fatebitur.

§. 389.

Motus incurrentis per conflictum extinctus.

Si vis inertiæ corporis quiescentis superat vim corporis incurrentis motus nullus subsequitur & motus incurrentis non elastici extinguitur. Habent enim vires suam magnitudinem (§. 739 *Ontol.*), adeoque tam vis inertiæ, quam vis corporis incurrentis determinatam magnitudinem habet. Corpus B, in quod incurrit alterum A, incurrenti resistit vi inertiæ (§. 129. 130) & corpus incurrens tantundem virium suarum ad eam superandum impendere debet, quantum reagit (§. 343). Quare cum vis resistentis major vi incurrentis, *per hypoth.* corpus incurrens A resistentiam alterius B infringere, consequenter loco movere nequit. Quoniam itaque corpus B non cedit incurrenti A, cui secundum eam directionem resistit, secundum quam incurrit adeoque progredi nititur, neque ulla adest ratio, cur directio mutetur in contrariam, cum corpus minime elasticum supponatur (§. 380), motus corporis incurrentis cessare debet.

Propositio præsens experientia confirmatur, quæ abunde testatur, non quavis vi qnodvis corpus moveri posse. Immo inde ipsam vim inertiæ, qua corpus motui ejusque mutationi resistit, collegimus. Obtinet hoc in omni motus genere. Sive enim pondus elevare, aut funi alligatum trahere coneris, quod vires tuas superat; sive pondus ex alto in lancem unam cadens eam deprimere debeat, ut in altera collocatum elevetur; sive ictu percutientis lancem vacuam idem attolli jubeatur; sive globus celeritatis quodam gradu in aliud corpus se longe majus, aut in alterum sibi fere æquali lento admodum motu incurrat; corpus nunquam movebitur, & quod adhibet conatum ad movendum alterius nec ipsum movebitur, incurrentis autem motus expirabit, nisi

Digitized by Google

nisi corpus ob elasticitatem reflectatur. Elasticitatis autem in primo conflictu corporum non habetur ratio, cum ex ea novus conflictus oriatur, quemadmodum deinceps visuri sumus. Habemus adeo principia sufficientia, ex quibus regulæ motus in conflictu corporum, quorum unum in alterum incurrit, demonstrari possunt. Restat igitur, ut in principia inquiramus, ex quibus ea deduci possunt, quæ in conflictu corporum sibi mutuo vel eadem, vel diversa celeritate occurrentium observantur.

§. 390.

Si corpus idem secundum oppositas directiones moveri debet, quiescit. Ponamus enim corpus A moveri debere celeritate C secundum directionem AB & simul eodem tempore eadem celeritate secundum directionem oppositam AC. Quoniam ratio nulla est, cur potius secundum directionem AB, quam AC progrediatur *per hypoth.* absque ratione autem sufficiente nihil fieri possit (§. 70 *Ontol.*); neque secundum directionem AB, neque secundum oppositam AC movebitur. Cum adeo prorsus non moveri possit, locum suum non mutat, sed in eodem perseverat (§. 642 *Ontol.*), adeoque quiescit (§. *cit.*). *Motuum contrariorum effectus*

Mox patebit, quomodo per experimenta probari possit, idem obtinere in conflictu corporum. In aliis enim casibus idem obvium est. Sane duo pondera æqualia ad bilancem appensa idem loquuntur; quamvis enim exemplum hoc sit casus propositionis alterius supra (§. 341) demonstratæ; hoc tamen non obstante huc quoque trahi potest, quatenus nonnisi unum corpus spectas. Si in idem oculi aciem intendis, duplicem in eo motum una fieri debere animadvertis. Vi gravitatis urgetur deorsum, vi ponderis alterius, cui vis manus trahentis substitui potest, moveri debet sursum &, si cessaret vis gravitatis, dato quodam celeritatis gradu moveretur sursum. Quare sumi potest, ac si pondus istud eadem ista celeritate secundum contrarias directiones moveri deberet. Quoniam tamen acumine opus est, si hoc exemplum ad casum, qui in conflictu corporum obtinet, reducere velis, quia in eodem non adest actio vis extrinsecæ continua, a qua ad motum sollicitatur mobile; ideo præstat ad exempla

Digitized by Google

recurrere, quæ in conflictu corporum ſibi mutuo occurrentium obvia ſunt, quemadmodum mox docebitur.

§. 391.

Celeritates quando extinguantur.

Celeritates adeo *in conflictu ſecundum contrarias directiones in eodem mobili ſe mutuo deſtruunt.* Ponamus enim mobile A, quod celeritate ut 2 movetur verſus B ſecundum directionem AB, ſollicitari ad motum celeritate ut 2 ſecundum directionem AC & celeritate ut 1 progredi ſecundum directionem AC. Motus igitur ſecundum contrarias directiones æquales ſe mutuo non deſtruunt: quod abſurdum (§. 390).

Moveatur mobile A ſecundum directionem AB celeritate ut 5. Ponamus idem urgeri ſecundum directionem oppoſitam AC, genita celeritate ut 2. Deſtruentur adeo in mobili A duo celeritatis gradus, nec reſidui erunt niſi tres, quibus ſecundum directionem AB progreditur.

§. 392.

Conflictus corporum non elaſticorum æqualium & eadem celeritate latorum in occurſu. Fig. 2.

Si duo corpora non elaſtica æqualia A & B æquali celeritate lata ſibi mutuo directe occurrunt; poſt conflictum ambo quieſcunt. Occurſus duorum corporum A & B reduci poteſt ad duplicem incurſum. Perinde nimirum eſt ac ſi corpus A ea celeritate, qua movetur ſecundum directionem BD incurreret in corpus B quieſcens, & viciſſim corpus B ea celeritate, qua ipſum movetur, incurreret ſecundum directionem AC in corpus quieſcens A. Ponamus itaque corpus A moveri 4 gradibus celeritatis ſecundum directionem AD & B viciſſim quatuor gradibus celeritatis ſecundum directionem AC. Quoniam perinde eſt ac ſi corpus A incurreret in corpus B æquale quieſcens quatuor celeritatis gradibus; per conflictum celeritatem dimidiam perdet corpus incurrens A, ut non retineat niſi duos ejusdem gradus ſecundum directionem BD & corpori B acquirentur duo celeritatis gradus ſecundum eandem directionem BD (386). Enimvero quoniam corpus B, quod tantummodo ut quieſcens ſpectamus, quatenus alterum A in ipſum incurrit & actione ſua mo-

Digitized by Google

motum in eodem mutat, revera movetur ſecundum directionem AC quatuor gradibus celeritatis *per hypoth* duo celeritatis gradus ſecundum directionem AC in eodem deſtruuntur (§. 391). Eodem modo patet per conflictum perdere corpus B duos celeritatis gradus ſecundum directionem AC, dum ſecundum eandem incurrit in corpus A, quod reſpectu actionis ipſius in idem tanquam quieſcens ſpectatur, & deſtrui in corpore A duos celeritatis gradus ſecundum directionem AD. Quare cum in conflictu corpus A per actionem in corpus B duos celeritatis gradus amittat, & per actionem corporis B in idem A duo gradus celeritatis in eodem deſtruantur, *per demonſtrata*, non autem niſi quatuor celeritatis gradibus ante conflictum moveatur *per hypoth.* in conflictu totus motus corporis A extinguitur. Similiter quia in conflictu corpus B duos celeritatis gradus amittit per actionem in corpus A, in quod incurrit, & duo gradus celeritatis in eodem deſtruuntur per actionem corporis A in ipſum, ſeu quatenus patitur a corpore A *per demonſtrata*, ipſi autem non ſunt niſi quatuor celeritatis gradus ante conflictum *per hypoth.* motus quoque corporis B in conflictu totus extinguitur. Ambo igitur corpora A & B poſt conflictum quieſcunt (§. 642 *Ontol.*).

Quodſi idem experiri volueris, utendum eſt duobus globis æqualis ponderis ex argilla non prorſus exiccata confectis, qui per duo plana inclinata æquealta aliquo intervallo in plano horizontali diſtantia ita demittendi, ut ſibi mutuo directe occurrant: conſtat enim, quod hoc pacto eandem celeritatem acquirere debeant. Vel utendum eſt duobus pendulis ex iſtis globis confectis. Sed de his plura dicentur olim in philoſophia experimentali. Ceterum per hæc experimenta ſimul confirmatur, quod, ſi corpus idem ſecundum directiones oppoſitas moveri debeat, idem prorſus quieſcat (§. 398) atque adeo celeritates in conflictu ſecundum contrarias directiones in eodem mobili ſe mutuo deſtruant (§. 391). Etenim corpus A poſt actionem in B retinet duos celeritatis gradus ſecundum directionem BD & per actionem corporis B in ipſum accipit duos celeri-

Digitized by Google

tatis gradus secundum directionem contrariam AC, quemadmodum per demonstrationem palam est. Experimentum autem loquitur, quod post conflictum quiescat. Similiter corpus B per actionem in A duos celeritatis gradus amittit & eadem absoluta nonnisi duos secundum directionem AC retinet; per actionem vero corporis A in ipsum duos celeritatis gradus secundum directionem BD acquirit, quod denuo ex demonstratione manifestum est. Per experimentum vero itidem patet, corpus quoque B post conflictum quiescere. Notandum vero via vere analytica procedi, dum occursus in duplicem resolvitur incursum simultaneum, simulque patet, *actionem corporis A in corpus B eandem esse, sive corpus B quiescat, sive id moveatur:* unde porro consequitur, *corpus B nonnisi vi inertiæ mutationi resistere, etiamsi moveatur.* Enimvero ut suppositio, qua in demonstratione præsente usi sumus, facilius a scrupulosioribus admittatur; propositionem de incursu corporis celerius moti in tardius motum, quam (§. 387) alia ratione demonstravimus, eodem modo demonstrare lubet, quo demonstravimus præsentem. Ponamus adeo ut ibidem corpus A trium librarum celeritate ut 2 incurrere in corpus B unius libræ, quod celeritate ut 1 movetur. Quodsi corpus B consideretur ut quiescens, celeritas per conflictum ipsi acquisita erit ut $\frac{1}{2}$ (§. 386): quæ si addatur celeritati 1, erit celeritas ejus post conflictum ut $1\frac{1}{2}$, & celeritas incurrenti, A relicta erit itidem ut $1\frac{1}{2}$, prorsus ut supra demonstravimus. Ponamus porro corpus B incurrere in triplum A, quod celeritate dimidia movetur. Quodsi denuo A spectemus tanquam quiescens; celeritas per conflictum ipsi acquisita erit $\frac{1}{4}$ & restabit incurrenti B ut $\frac{1}{4}$. Quodsi ergo $\frac{1}{4}$ adjiciatur celeritati ipsius A ut $\frac{1}{2}$, qua ante conflictum movetur, prodibit itidem ut $\frac{1}{4}$: quod coincidit cum supra demonstratis. Ibi enim supposuimus celeritatem incurrentis B ut 2, alterius A ut 1 & utriusque celeritatem post conflictum deprehendimus ut $1\frac{1}{2}$. Apparet adeo principia nostra sibi constare, & cum demonstrationibus Mathematicorum consentire. Equidem suppositionem demonstrationis præsentis demonstrare poteramus, siquidem ex remotioribus principiis eam derivare libuisset.

Fig. 2.

§. 393.

Celeritatis mutatio in corporibus

Si duo corpora inæqualia non elastica A & B diversa celeritate lata sibi invicem occurrant, celeritas utriusque distribui-

Digitized by Google

buitur in ratione aggregati maſſarum ad maſſam ſui & differentiæ celeritatum reſultantium eſt celeritas communis poſt conflictum, moventur autem ſecundum directionem ejus corporis, ex cujus motu in conflictu major celeritas reſultat. Ponamus corpus A trium librarum occurrere celeritate ut 2 corpori B unius libræ celeritate ut 1 lato. Quoniam in occurſu reſpectu corporis A incurrentis B tanquam quieſcens ſpectari poteſt, celeritas communis poſt conflictum reſultans erit ad celeritatem ipſius A ante conflictum ut maſſa ipſius A ad aggregatum maſſarum utriusque corporis A & B (§. 886), hoc eſt, in caſu præſente, erit ad 2 ut 3 ad 3 + 1 (=4), adeoque $\frac{6}{4}$, & quidem ſecundum directionem BD, cum B tanquam quieſcens ſpectetur & A ſecundum directionem BD moveatur. Quoniam vero B etiam incurrit in A, quod reſpectu hujus incurſus tanquam quieſcens ſpectari poteſt; celeritas ipſius B ita diſtribuitur in conflictu, ut poſt eundem communis inde reſultans ſit ad eandem in ratione maſſæ corporis B ad aggregatum maſſarum utriusque corporis, hoc eſt, in præſente caſu ad 4 ut 1 ad 3 + 1, adeoque $\frac{1}{4}$, ejus nempe celeritatis, qua movetur B, & quidem ſecundum directionem ipſius B nempe AC. Patet adeo A ſimul moveri debere ſecundum directionem AD celeritate ut $\frac{6}{4}$ & ſecundum directionem oppoſitam AC celeritate ut $\frac{1}{4}$. Quare cum celeritate ut $\frac{1}{4}$ ſecundum contrarias directiones ſimul moveri debeat, celeritates iſtæ ſecundum contrarias directiones ſe mutuo deſtruunt (§. 391), conſequenter celeritas ſecundum directionem AC ſubtrahenda eſt a celeritate ſecundum directionem BD, ut in præſente caſu relinquantur $\frac{5}{4}$ celeritatis, qua corpus A poſt conflictum progreditur ſecundum directionem BD. Similiter corpus B moveri debet poſt conflictum celeritate ut $\frac{6}{4}$ ſecundum directionem BD & celeritate ut $\frac{1}{4}$ ſecundum directionem AC, prorſus ut corpus A. Quare etiam B movebitur poſt conflictum celeritate ut $\frac{5}{4}$ ſecundum directionem BD.

duris ſibi mutuo occurrentibus.

Fig. 2.

Sup-

Suppoſuimus corpus majus moveri majore celeritate, minus autem celeritate minore. Quamobrem ne quis exiſtimet, theorema noſtrum non eſſe univerſale; ſupponamus nunc ex adverſo corpus majus celeritate minore, minus majore moveri. Occurrat igitur corpus A trium librarum celeritate ut 2 corpori B duarum librarum, quod ipſi ocurrit celeritate ut 6. Quoniam corpus B, dum ipſi occurrit A, tanquam quieſcens ſpectari poteſt, ex actione ipſius A in B in utroque corpore reſultat celeritas ſecundum directionem BD, quæ eſt ad celeritatem ipſius A ut maſſa corporis A ad aggregatum maſſarum utriusque corporis, adeoque in præſente caſu ad 2 ut 3 ad $3+2$, conſequenter $\frac{6}{5}$ (§. 886). Similiter quia corpus A reſpectu corporis B in ipſum incurrentis tanquam quieſcens ſpectatur, celeritas ex hujus in illud actione reſultans eſt ad celeritatem ipſius B, qua ante conflictum movetur, in ratione maſſæ ipſius ad maſſarum aggregatum, adeoque in præſente caſu ad 6 ut 2 ad $3+2$, conſequenter $\frac{12}{5}$ ſecundum directionem AC. Quoniam adeo utrumque corpus A & B poſt conflictum ſimul moveri debet celeritate ut $\frac{12}{5}$ ſecundum directionem AC & celeritate ut $\frac{6}{5}$ ſecundum directionem BD, adeoque celeritate ut $\frac{6}{5}$ ſecundum contrarias directiones; erit celeritas poſt conflictum in utroque corpore $\frac{6}{5}$ ſecundum directionem AC (§. 391). Corpus itaque utrumque poſt conflictum movetur celeritate ut $\frac{6}{5}$ ſecundum directionem AC.

Hac ratione in caſu quolibet occurſus celeritas dividi poterit in ea ratione, in qua per conflictum ob corporum in ſe invicem actionem & reactionem diſtribuitur, ſive tardius motum ſit majus, ſive minus incurrente. Ponamus generaliter ſive indeterminate maſſam corporis A eſſe M, celeritatem, qua fertur, C; maſſam alterius corporis B eſſe m, celeritatem, qua fertur, c: erit itaque celeritas reſultans ex conflictu per actionem corporis A in B $= \frac{M}{M+m} C$ & celeritas reſultans ex actione corporis B in A $= \frac{m}{M+m} c$ (§. 386).

Utrum-

Utrumque adeo corpus poſt conflictum moveri debet celeritate ut $\frac{M}{M+m}C$ ſecundum directionem corporis A & celeritate ut $\frac{m}{M+m}c$ ſecundum directionem corporis B. Quoniam itaque directiones contrariæ ſunt (§. 329), ſi $\frac{m}{M+m}c < \frac{M}{M+m}C$; erit celeritas, qua corpus utrumque ſecundum directionem ipſius A movetur, $\frac{M}{M+m}C - \frac{m}{M+m}c$ (§. 391). Quodſi ponamus $\frac{M}{M+m}C < \frac{m}{M+m}c$; erit celeritas, qua poſt conflictum utrumque corpus ſecundum directionem ipſius B movetur $\frac{m}{M+m}c - \frac{M}{M+m}C$: id quod cum iis coincidit, quæ a Mathematicis demonſtrantur. Si cui volupe fuerit, is omnes regulas motus, quæ de corporibus duris non elaſticis demonſtrari ſolent a Mathematicis, ex iisdem principiis, quibus nos uſi ſumus, eodem prorſus modo demonſtrare poterit. Sed nobis ſufficit propoſuiſſe principia generalia, quæ in omni caſu ſatisfaciunt.

§. 394.

Corpus in motu actuali *Impetum* habere dicitur, quatenus maſſa ipſius, ſive materia cohærens dato celeritatis gradu movetur. Hinc *major* dicitur *Impetus* ejusdem mobilis, quando majore celeritate movetur; *minor* autem, ſi idem minore celeritate fertur. *Impetus quid ſit.*

Ita grave, dum cadendo motus acceleratur, impetum concipere dicitur. Et globum vi pulveris pyrii impetu ferri & cum impetu in corpus durum impingere affirmamus. Quando autem celeritas nondum exiſtit, ſed adhuc elementaris eſt, quemadmodum in globo ex filo ſuſpenſo & ad deſcenſum nitente, vel in elatere ſeſe reſtituere nitente; tum nonniſi conatus corpori tribuitur. Unde in priori globum deſcendere, in poſteriori elaterem ſeſe reſtituere conari dicimus. Conatus adeo impetui opponitur.

Digitized by Google

§. 395.

Impetus mensura. Quoniam celeritas per singulas corporis moleculas æqualiter distribuitur; *Impetus æstimatur per factum ex massa in celeritatem.* Unde *duorum corporum impetus sunt in ratione composita massarum & celeritatum, quibus moventur* (§. 159 *Arithm.*)

Ponamus e. gr. corpus A esse trium, B vero quatuor librarum; celeritatem vero illius esse ad celeritatem hujus ut 5 ad 2. Erit impetus ipsius A ad impetum ipsius B ut 15 ad 8. Similiter moveatur C corpus 4 librarum 3, D autem corpus 6 librarum 8 celeritatis gradibus; erit impetus ipsius C ad impetum ipsius D ut 12 ad 48, hoc est, ut 1 ad 4, (§. 181 *Arithm.*), seu impetus corporis D quadruplus est impetus alterius C.

§. 396.

Æqualitas impetus in corporibus inæqualibus. *Corpora inæqualia eundem impetum habent, si celeritates fuerint massis reciproce proportionales.* Quoniam enim celeritas corporis A est ad celeritatem corporis B uti reciproce massa corporis B ad massam corporis A *per hypoth.* erit factum ex massa corporis B in celeritatem ipsius æquale facto ex massa corporis A in celeritatem, qua ipsum corpus A fertur (§. 299 *Arithm.*). Quare cum facta ista exprimant impetus (§. 395); impetus corporum A & B æquales sunt.

Moveatur e. gr. corpus A 5 librarum quatuor & corpus B 10 librarum duobus celeritatis gradibus. Erunt massæ ut 5 ad 10, celeritates ut 4 ad 2, hoc est, massæ sunt ut 1 ad 2, celeritates vero ut 2 ad 1 (§. 181 *Arithm.*), consequenter celeritates massis reciproce proportionales. Est vero impetus corporis A ut 20; impetus corporis B itidem ut 20, adeoque impetus corporum A & B æquales sunt. Patet itaque fieri posse, ut corporum inæqualium impetus sint æquales.

§. 397.

Impetus corporis minoris *Corporis minoris impetus major est quam majoris, si celeritates maiorem rationem habuerint quam massæ reciproce sumtæ.* Ponamus celeritatem corporis A esse C & celeritatem corporis B esse

B esse c: erit C: c > B: A & C > c, B > A *per hypoth.* Po- *quando sit*
namus C = nc & B = m A; erit n major quam m (§. 358 *Arithm.*). *peret ma-*
Cumque impetus sint ut C. A & c. B (§. 395), fit vero C. A = *jorem.*
ncA & c. B = mcA; erunt impetus corporum A & B ut ncA ad mcA, consequenter ut n ad m (§. 181 *Arithm.*). Quare cum n > m & A ≷ B *per hypoth.* erit impetus corporis minoris A major quam majoris.

E. gr. moveatur corpus A duarum librarum novem, corpus vero B 3 librarum quatuor celeritatis gradibus: erit corpus A minus corpore B & ratio celeritatum 9 ad 4 major ratione reciproca massarum 3 ad 2, cum 9 contineat 4 bis & praeterea quartam partem, 3 vero contineat 2 semel cum parte dimidia. Est vero impetus corporis A ut 18 & impetus corporis B ut 12, consequenter impetus corporis minoris A majot impetu corporis minoris B.

§. 398.

Quoniam omnes corporis in linea recta moti partes eadem celeritate moventur (§. 366): *Quantitas motus* (mo- *Motus & motionis*
mentanea scilicet, quae in instanti corpori inest) dici solet, quod *Quantitas*
producitur massa in celeritatem ducta. *Leibnitius* in Actis Eruditorum A. 1695 p. 148. qui accuratius in motu singula distinguere maluit, *Quantitatem motionis* appellat & cum motus in tempore existat, *Quantitatem motus* aestimat ex Quantitate motus ad tempus applicata, uti Mathematici loquuntur, hoc est, ex facto, quod prodit massa per celeritatem multiplicata per tempus ulterius multiplicato.

E. gr. Ponamus corpus A 5 librarum moveri celeritate ut 7; erit quantitas motus aut stylo *Leibnitiano* quantitas motionis ut 35. Quodsi vero mobile ea celeritate moveri pergat intervallo 7 minutorum; erit quantitas motus per totum istud tempus seu tempore illo existens ut 245. Numeri scilicet isti mensuras respectivas exhibent in comparandis corporum motibus utiles. Nimirum si aliud fuerit corpus B, quod a corpore anteriori A mole differens sit 3 librarum; si idem moveatur celeritate ut 6 & motus eadem celeritate continuetur per intervallum 20 minutorum; erit stylo *Leibnitiano*

Digitized by Google

quantitas motionis ut 18, quantitas vero motus ut 360. Est igitur quantitas motionis (seu quantitas motus instantanea) corporis A ad quantitatem motionis corporis B ut 35 ad 18, hoc est, quantitas motionis corporis A deficit a duplo quantitatis motionis in corpore B parte decima octava. Ita nimirum pars decima octava corporis minoris eadem celeritate lata, qua fertur totum, mensura quantitatis motionis constituitur. Porro quantitas motus corporis A est ad quantitatem motus corporis B stylo *Leibnitiano* ut 245 ad 360, hoc est, ut 49 ad 72. Tenendum scilicet in motibus corporum comparandis utrobique assumi debere eandem mensuram massarum, celeritatum & temporis, etsi illa variet, si idem corpus conferas cum alio, quam ante.

§. 399.

Impetus mensura.

Quoniam impetus mensura est factum ex massa in celeritatem (§. 395), quantitas vero motus instantanea itidem factum est ex massa corporis in celeritatem (§. 398); *quantitas motus instantanea*, seu *quantitas motionis est mensura impetus.*

Quoniam in Metaphysica explicari debent principia, quibus non modo philosophi in disciplinis ceteris, verum etiam Mathematici uruntur, nostrarum quoque partium est in Cosmologia principia stabilire, quibus in motuum doctrina uruntur Mathematici. Metaphysicæ enim est omni cognitioni humanæ lucem pleniſſimam affundere.

§. 400.

Impetus in corporis unius in alterum incursu quomodo mutetur.

Si corpus unum A in alterum B incurrit, summa impetuum in utroque corpore ante & post conflictum eadem. Si enim corpus A in alterum B incurrit, corpus B vel quiescit, vel movetur (§. 328). Ponamus B quiescere, sitque celeritas, qua A in B incurrit, = C; erit celeritas communis post conflictum = $\frac{A\ C}{A+B}$ (§. 386). Denotant scilicet A & B massas corporum, quas supra (*not.* §. 386) M & *m* appellavimus. Quoniam itaque impetus corporis A = $\frac{A^2 C}{A+B}$ & impetus alterius

rius corporis B = $\frac{ABC}{A+B}$ (§. 395); erit ſumma impetuum poſt conflictum = $\frac{A^2C+ABC}{A+B} = \frac{(A+B)AC}{A+B} = AC$. Enimvero AC exprimit impetum omnem ante conflictum (§. *cit.*), quia ſcilicet impetus corporis quieſcentis nullus eſt. Ergo ſumma impetuum ante & poſt conflictum in utroque corpore eadem eſt.

Ponamus jam ſecundo, corpus B moveri celeritate *c*, corpus autem A incurrere celeritate C. Erit ergo celeritas communis poſt conflictum = $c + \frac{A}{A+B}(C-c)$ (§. 386) = $\frac{Ac+Bc+AC-Ac}{A+B} = \frac{AC+Bc}{A+B}$. Ergo impetus corporis A = $\frac{A^2C+ABc}{A+B}$ poſt conflictum & corporis B = $\frac{ABC+B^2c}{A+B}$ poſt eundem (§. 395), conſequenter eorum ſumma = $\frac{A^2C+ABc+ABC+B^2c}{A+B} = \frac{(A+B)(AC+Bc)}{A+B} = AC+Bc$. Eſt vero AC impetus corporis A ante conflictum & Bc impetus corporis B ante eundem, conſequenter eorum ſumma ante conflictum = AC + Bc, adeoque eadem, quæ poſt conflictum.

Idem apparet in numeris ſi ſumamus exempla, ad quæ in ſuperioribus (§. 386) demonſtrationem accommodavimus. Incurrat enim A in corpus quieſcens B celeritate ut 1, ſitque A 3 librarum, B vero unius libræ. Celeritas communis poſt conflictum eſt $\frac{3}{4}$. Quare impetus corporis A poſt conflictum = $\frac{9}{4}$; impetus alterius B poſt eundem = $\frac{3}{4}$, conſequenter ſumma impetuum in corporibus A & B ſimul = $\frac{12}{4}$. Jam vero celeritas ante conflictum = $\frac{4}{4}$ ſive 1 & corporis A maſſa = 3, adeoque impetus ejus = $\frac{12}{4}$ ſive 3. Quare cum corporis quieſcentis B impetus nullus ſit; aggregatum impetuum in utroque corpore ante & poſt conflictum idem eſt. Moveatur jam B unius

Digitized by Google

libræ celeritate ut 1 & A trium librarum quieſcat. Erit celeritas communis poſt conflictum $= \frac{1}{4}$., adeoque impetus ipſius B $= \frac{1}{4}$ & impetus ipſius A $= \frac{3}{4}$, conſequenter ſumma impetuum poſt conflictum $= \frac{4}{4} = 1$. Eſt vero etiam corporis B impetus ante conflictum $= 1$. Quare cum corporis A tanquam quieſcentis impetus nullus ſit; ſumma impetuum ante & poſt conflictum eadem. Idem obtinet in exemplis caſus alterius, in quo utrumque corpus A & B movetur. Moveatur enim corpus A 3 librarum celeritate 2, B vero unius libræ celeritate 1: erit celeritas communis poſt conflictum $1\frac{3}{4}$ ſive $\frac{7}{4}$ (§. 387). Quare impetus corporis A poſt eundem $= \frac{21}{4}$ & impetus alterius B $= \frac{7}{4}$, conſequenter ſumma impetuum $= \frac{28}{4} = 7$. Eſt vero ante conflictum impetus in corpore A $= 6$ & impetus in corpore B $= 1$, conſequenter ſumma in utroque $= 7$. Quare ſumma impetuum in utroque corpore ante & poſt conflictum eadem.

§. 401.

Impetus mutatio in occurſu corporum.

Si duo corpora non elaſtica ſibi mutuo directe occurrunt; erit poſt conflictum impetuum in utroque corpore ſumma æqualis differentiæ eorundem ante conflictum. Ponamus duo corpora æqualia A & B eadem celeritate lata ſibi mutuo occurrere. Quoniam eadem celeritate moventur & æqualia ſunt *per hypoth.* impetus eorum æquales ſunt (§. 395), adeoque eorum differentia nulla. Enimvero poſt conflictum corpus utrumque quieſcit (§. 392), adeoque nullus in utroque impetus eſt (§. 395), conſequenter & ſumma impetuum nulla. Differentia igitur impetuum ante conflictum & ſumma eorum poſt eundem æquales ſunt.

Ponamus corpus M celeritate C motum & corpus m celeritate c latum ſibi mutuo occurrere. Erit impetus illius $= MC$, hujus $= mc$ (§. 395), adeoque differentia impetuum ante conflictum $= MC - mc$. Eſt vero celeritas communis poſt eundem $= \frac{MC - mc}{M + m}$ (§. 393). Quare corporis M impetus $= \frac{M^2C - mMc}{M + m}$ & corporis m impetus $= \frac{MmC - m^2c}{M + m}$ (§. 395), conſequenter eorum

rum ſumma $= \frac{M^2C - mMc + MmC - m^2c}{M+m} = \frac{(M+m)(MC-mc)}{M+m}$ $= MC - mc$. Eſt itaque impetuum ſumma poſt conflictum æqualis differentiæ impetuum ante eundem.

Patet idem in exemplis ſingularibus, ad quæ ſuperius (§. 393) applicavimus demonſtrationes, cum de celeritate poſt conflictum determinanda ageremus. Sit corpus M 3 librarum, corpus *m* nonniſi unius ſit celeritas illius C ut 2, hujus ut 1. Erit impetus illius $= 6$, hujus $= 1$, adeoque differentia impetuum in utroque corpore ante conflictum $= 5$. Jam celeritas communis poſt conflictum $= \frac{5}{4}$. Quare impetus corporis M $= \frac{15}{4}$ & corporis *m* $= \frac{5}{4}$, conſequenter ſumma impetuum $= \frac{20}{4} = 5$. Eſt igitur ſumma impetuum in utroque corpore poſt conflictum æqualis differentiæ eorundem ante conflictum. Idem patet in caſu altero. Sit corpus M 3 librarum, corpus vero *m* 2. Sit celeritas illius 2, hujus 6. Erit impetus illius ante conflictum $= 6$, hujus $= 12$, conſequenter differentia impetuum $= 6$. Jam celeritas communis poſt conflictum $= \frac{6}{5}$. Quare impetus corporis M $= \frac{18}{5}$, impetus corporis *m* $= \frac{12}{5}$, conſequenter ſumma impetuum $= \frac{30}{5} = 6$, quæ adeo differentiæ ante eundem æqualis.

§. 402.

In occurſu corporum non elaſticorum quantitas motus minuitur. Etenim in occurſu corporum ſumma impetuum poſt conflictum in utroque corpore eſt æqualis differentiæ eorundem ante eundem (§. 401). Enimvero quantitas motuum in utroque corpore æqualis eſt ſummæ impetuum in iisdem (§. 399). Quare quantitas motuum in utroque corpore poſt conflictum eſt æqualis differentiæ motuum ante eundem. Cum itaque quantitas motus poſt conflictum minor ſit quam ante eundem (§. 64 *Arithm.*); quantitas motus in occurſu corporum non elaſticorum minuitur. *Quantitas motus per conflictum imminuta.*

Si corpora æqualia eadem celeritate lata ſibi invicem occurrunt, poſt conflictum quieſcunt (§. 392). Motus igitur adeo minuitur, ut poſt conflictum prorſus extinguatur. Si corpus 3 librarum celeritate ut 2 occurrit corpori unius libræ celeritate ut 1 lato, quantitas

titas motuum post conflictum est 5. Celeritas enim communis est $\frac{f}{4}$ (§. 393) adeoque impetus corporis majoris seu quantitas motus $= 1\frac{f}{4}$, quantitas motus in corpore minore $= \frac{f}{4}$, consequenter quantitas motus in utroque simul $= \frac{20}{4} = 5$. Enimvero ante conflictum quantitas motus in corpore majore $= 6$, in minore $= 1$, adeoque in utroque simul $= 7$. Motus adeo quantitas per conflictum imminuta fuit. Similiter occurrat corpus A trium librarum celeritate ut 2 in corpus duarum librarum, quod celeritate ut 6 movetur: erit celeritas communis post conflictum $= \frac{6}{5}$ (§. *cit.*). Quare quantitas motus in A $= 1\frac{8}{5}$, quantitas motus in B $= 1\frac{2}{5}$ (§. 398), consequenter quantitas motus in utroque post conflictum $= \frac{10}{5} = 6$. Enimvero quantitas motus in A ante conflictum $= 6$ & in B $= 12$, consequenter quantitas motus in utroque $= 18$. Per conflictum igitur insigniter imminuta fuit, cum nonnisi pars tertia motus reſter. Ex his adeo manifestum est, falli *Carteſium* asserentem, quod in conflictu semper conserverur eadem motus quantitas. Neque vero mirari debemus, qui fieri potuerit, ut *Carteſius* non viderit, quæ adeo manifesta sunt. Etenim ipsius ævo motuum regulæ nondum erant repertæ, nec ad principia evidentia revocatæ: quamobrem facilius quam nunc accidere poterat, ut præjudiciis aliquot præoccupatus ad veritatem liquidam non perveniret. Qui hebetiores sunt, quam ut capere possint, quæ de motu corporum demonstrata sunt; illi falsitatem principii *Carteſiani* de conservatione ejusdem quantitatis motus in conflictu per instantiam ab occursu duorum corporum æqualium æquali celeritate latorum discere possunt, quæ post conflictum quiescere experimento docetur.

§. 403.

Quantitas motus in conflictu conſervata.

Si corpus non elaſticum in aliud non elaſticum incurrit; quantitas motus in conflictu conſervatur. Etenim si corpus unum in alterum incurrit, summa impetuum post conflictum æqualis est summæ impetuum ante eundem (§. 400). Enimvero quantitas motuum in utroque corpore æqualis est summæ impetuum in iisdem corporibus (§. 399). Ergo quantitas motuum in utroque corpore eadem post conflictum, quæ fuerat ante eundem. Quantitas igitur motus eadem in conflictu conservatur.

Patet

Digitized by Google

Patet adeo principium *Cartesianum* de conservata in conflictu eadem motus quantitate non semper fallere; sed sæpissime experimento comprobari. Veritas propositionis præsentis ex illis elucet exemplis, quibus usi sumus superius, ut demonstrationes de conflictu corporum, quorum unum in alterum incurrit, illustraremus. Incurrat enim corpus A 3 libratum in corpus B quiescens unius libræ celeritate ut 1; erit quantitas motus ante conflictum 3. Celeritas communis post conflictum $\frac{3}{4}$. Quare quantitas motus in corpore A $\frac{9}{4}$, in corpore B $\frac{3}{4}$, adeoque in utroque simul $\frac{12}{4} = 3$. Eadem igitur motus quantitas in conflictu conservatur. Incurrat similiter corpus A 3 librarum celeritate ut 2 in corpus B unius libræ celeritate ut 1; erit quantitas motus in corpore A 6, in corpore B 1, adeoque in utroque simul 7. Jam celeritas communis post conflictum $\frac{7}{4}$. Ergo quantitas motus in corpore A $\frac{21}{4}$, in corpore B $\frac{7}{4}$, consequenter in utroque simul $\frac{28}{4} = 7$. Quantitas igitur motus etiam in hoc casu conservatur.

§. 404.

Si inæqualium majus A *ducatur in majus* C *& minus* B *in minus* c; *facta vero dividantur per idem: quotus ex divisione* B *in* c *emergens minor est quoto, qui emergit ex divisione* A *in* C. *Lemma.* Quodsi A & B ducantur in C, erunt facta ex B in C & A in C æquemultiplicia (§. 380 *Ontol.*). Quare cum sit B minus quam A *per hypoth.* erit B in C minus quam A in C (§. 383 *Ontol.*). Similiter si C & *c* ducantur in B, erunt facta ex B in C & B in *c* æquemultiplicia (§. 380 *Ontol.*). Quare cum denuo sit C majus quam *c per hypoth.* erit etiam B in *c* minus, quam B in C (§. 383 *Ontol.*). Quoniam itaq; B in C minus quam A in C *per demonstrata*: erit etiam multo magis B in *c* minus quam A in C (§. 412 *Ontol.*). Quodsi jam B in *c* & A in C per idem dividantur, quæ ex hac divisione resultant sunt inæqualium A in C & B in *c* æquesubmultiplicia (§. 388 *Ontol.*, consequenter quod prodit divisione minoris B in *c* minus est altero, quod prodit ex divisione majoris A in C (§. 391 *Ontol.*)

Sit e. gr. A = 3, B = 2, C = 8, *c* = 5; erit A in C = 24, B in *c* = 10. Ponamus jam 24 & 10 dividi per idem 2; erit utique 12 majus

quam §. Demonstratio ad exemplum applicata clarior evadit, qua claritate evidentia redditur illustrior.

§. 405.

Motus mutatio in conflictu corporum non elasticorum.

In conflictu corporum non elasticorum, quorum unum in alterum incurrit, motus corporis tardius moti acceleratur; celerius autem moti retardatur. Si vero sibi mutuo occurrunt, celerius moti retardatur, quando massa tardius moti minor est massa celerius moti. In conflictu corporum aut celerius motum incurrit in tardius motum, aut quod solum movetur in quiescens, aut duo corpora quomodocunque mota sibi mutuo occurtunt. Si corpus A celeritate quacunque C in quiescens B occurrit, celeritas per solum corpus A diffusa per utrumque simul diffunditur, ita ut celeritas incurrentis sit ad celeritatem communem post conflictum in ratione aggregati massarum seu massæ utriusque simul ad massam incurrentis (§. 386). Patet adeo celeritatem corporis incurrentis A immuni (§. 151 *Arithm.*). Motus igitur ejus retardatur. Ex adverso corpus B, quod antea quiescebat, nunc cum altero A eadem celeritate movetur. Cum igitur ante celeritas esset nulla, si ea sumatur tanquam infinite parva, seu infimus ejusdem gradus; dici ad conservandam propositionis universalitatem potest, motum corporis A, qui infinite tardus erat, accelerari per conflictum.

Si corpus unum A in alterum B tardius motum directe incurrit, excessus celeritatis incurrentis supra celeritatem alterius, in quod incurrit, dividitur in ratione aggregati utriusque corporis A & B ad corpus incurrens A & quotus celeritati tardius moti adjicitur (§. 387). Quoniam itaque celeritati tardius moti aliquid adjicitur, celeritas ejus augetur (§. 426 *Ontol.*), adeoque motus illius corporis acceleratur. Enimvero quia id quod adjicitur minus est excessu celeritatis incurrentis supra celeritatem tardius moti (§. 357 *Ontol.*),

Digitized by Google

tol.), utpote nonnisi pars ejusdem (§. 341 *Ontol.*); celeritas corporis B, cujus motus acceleratur *per demonstrata*, minor est celeritate corporis incurrentis A ante conflictum (§. 394 *Ontol.*). Quare cum corpus utrumque A & B eadem celeritate post conflictum progrediatur (§. 381); corpus A post conflictum minore celeritate fertur, quam ante eundem, adeoque motus ejus retardatur.

Si denique corpora duo A & B sibi mutuo directe occurrant, ponamus A moveri celeritate majore, B vero minore. Patet, si post conflictum A progrederetur ea celeritate, quæ resultat celeritate ipsius divisa in ratione aggregati massarum utriusque corporis ad massam ipsius; ipsum minore celeritate motum iri post conflictum, quam ante eundem, per ea, quæ ante demonstrata sunt. Movetur autem celeritate minori, quam quæ ex ista divisione resultat. Etenim si duo corpora sibi mutuo directe occurrunt, celeritas utriusque dividitur in ratione aggregati massarum utriusque ad massam sui & differentia celeritatum resultantium est communis post conflictum (§. 393): celeritas vero, quæ resultat ex celeritate corporis B divisa in ratione massæ utriusque corporis A & B simul ad massam corporis B minor celeritate, quæ resultat ex celeritate corporis A in eadem ratione divisa (§. 404), quoniam scilicet massa corporis B minor massa alterius A & celeritas corporis B itidem minor celeritate alterius *per hypoth.* Quare celeritas, qua fertur A post conflictum, multo magis minor est celeritate, qua ferebatur ante eundem (§. 412 *Ontol.*). Motus itaque corporis A per conflictum retardatur.

Illustremus theorema præcedens exemplis, quibus in antecedentibus usi sumus. Incurrat itaque corpus A 3 librarum in corpus B quiescens unius libræ. Celeritas communis post conflictum est $\frac{3}{4}$. Motus adeo corporis A retardatur & corporis B, cujus celeritas est nulla, motus acceleratur. Similiter corpus A 3 librarum celeritate ut 2 incurrat in corpus B unius libræ celeritate ut 1: erit celeritas post conflictum communis $\frac{7}{4}$ (§. 387), quæ minor est quam 2, major

Digitized by Google

vero quam 1. Corpus adeo A post conflictum movetur tardius, corpus vero B celerius. Occurrat denique corpus A 3 librarum celeritate ut 2 in corpus B unius libræ celeritate ut 1: erit celeritas post conflictum communis $\frac{5}{4}$ (§. 393). Sunt vero $\frac{5}{4}$ minores quam 2, sed majores quam 1. Ergo corpus A post conflictum movetur tardius; alterum B vero celerius.

§. 406.

Motus mutatio in conflictu corporum sibi mutuo occurrentium.

Si duo corpora A *&* B *non elastica diversa celeritate lata sibi mutuo occurrant, fitque massa tardius moti* B *minor massa celerius moti* A; *motus illius per conflictum pro diversa celeritatum ratione accelerari & retardari potest. Acceleratur scilicet, si celeritates fuerint in ratione majore quam aggregatum ex massa majore & dupla minore ad majorem; retardatur vero, si celeritates rationem minorem habuerint, quam illud aggregatum ad massam majorem.* Occurrat enim corpus A 3 librarum celeritate ut 5 corpori B duarum librarum celeritate ut 1 moto: erit celeritas communis post conflictum $\frac{13}{5}$ sive $2\frac{3}{5}$ (§. 393). Quare cum $2\frac{3}{5}$ superet celeritatem ut 1; corpus B post conflictum celerius movetur, adeoque motus ejus per conflictum acceleratur.

Ponamus jam corpus A 3 librarum celeritate ut 5 occurrere corpori 2 librarum celeritate ut 4 lato: erit celeritas communis post conflictum $\frac{7}{5}$ sive $1\frac{2}{5}$ (§. 393). Quare cum celeritas ut $1\frac{2}{5}$ minor sit celeritate ut 4; corpus B post conflictum tardius movetur, adeoque motus ejus per conflictum retardatur.

Atque ita patet, si massa corporis tardius moti B fuerit minor massa corporis celerius moti A, pro diversa celeritatum ratione motum corporis B, quod ante conflictum tardius movetur, quam A, per conflictum accelerari, vel retardari posse.

Quodsi vero accuratius demonstrandum, quandonam motus corporis B, quod ante conflictum tardius movetur, per eundem acceleretur, quandonam retardetur; id sine ambagibus demonstrari nequit, nisi ad expressiones analyticas recurras.

Digitized by Google

ras. Sint itaque massæ corporum sibi mutuo occurrentium M & *m*, sitque M > *m*. Sint celeritates, quibus ante conflictum feruntur C & *c*, sitque C > *c*. Erit celeritas communis post eundem $\frac{MC-mc}{M+m}$ (§. 393). Ponamus jam $\frac{MC-mc}{M+m} > c$; erit MC−*mc* > Mc + *mc* (§. 383 *Ontol.*), adeoque MC > Mc +2*mc* (§. 393 *Ontol.*) consequenter C:*c* > M+2*m*:M (§. 391 *Ontol.*). Ut igitur celeritas corporis tardius moti post conflictum major sit quam ante eundem, adeoque motus illius per conflictum acceleretur: necesse est ut celeritas corporis celerius moti A ad celeritatem tardius moti B habeat rationem majorem quam aggregatum ex massa corporis majoris A & duplo massæ minoris B ad massam corporis majoris A (§. 158 *Arithm.*). Quodsi omnia sint ut ante, & celeritas corporis tardius moti B post conflictum minor esse debeat ea, qua ante eundem ferebatur, erit $\frac{MC-mc}{M+m} < c$. Quamobrem MC−*mc* < Mc+*mc* (§. 383 *Ontol.*), adeoque MC < Mc+2*mc* (§. 393 *Ontol.*), consequenter C:*c* < M+2*m*:M (§. 391 *Ontol.*). Ut igitur celeritas corporis tardius moti post conflictum minor sit quam ante eundem, adeoque motus illius per conflictum retardetur; necesse est ut celeritas corporis celerius moti A habeat ad celeritatem corporis tardius moti B rationem minorem quam aggregatum massarum auctum massa minoris corporis B ad massam corporis majoris A.

Exempla specialia, quibus ad probandum propositionem indeterminatam usi sumus, determinatam confirmant. Etenim si corpus A 3 librarum celeritate ut 2 occurrit corpori B unius libræ celeritate ut 1 lato; massa corporis A major est massa corporis B & corpus majus movetur celerius, minus autem tardius, sed ratio celeritatum 2:1 est major ratione, quam habet aggregatum ex massa majore 3 & dupla massa minore 2 ad majorem 3, seu ut 7 ad 3. In eo autem casu motus corporis B acceleratur. Si corpus A 3 librarum celeri-

tate ut 5 occurrat corpori B 2 librarum celeritate ut 4 lato; massa corporis A major est massa corporis B & corpus A celerius movetur quam B, celeritas vero corporis A ad celeritatem corporis B rationem minorem habet quam aggregatum ex massa corporis A & dupla massa corporis B ad massam corporis A. Est enim $5:4 < 7:3$. In hoc autem casu motus corporis B retardatur.

§. 407.

Motus in utroque corpore per occursum retardatus.

Si in occursu corporum non elasticorum majus moveatur tardius, minus vero celerius; motus corporis utriusque per conflictum semper retardatur, si ratio massarum reciproca major fuerit ratione celeritatum. Sit massa corporis majoris M, minoris *m*, celeritas illius ante conflictum *c* minor celeritate hujus C: erunt celeritates a se invicem subtrahendæ $\frac{Mc}{M+m}$ & $\frac{mC}{M+m}$ (§. 393). Quoniam ratio reciproca massarum minor est ratione celeritatum *per hypoth.* erit $\frac{M}{m} > \frac{C}{c}$ (§. 158 *Arithm.*), consequenter $Mc > mC$ (§. 383 *Ontol.*), adeoque & $\frac{Mc}{M+m} > \frac{mC}{M+m}$ (§. 391 *Ontol.*). Est igitur celeritas communis post conflictum $\frac{Mc-mC}{M+m}$. Ponamus jam motum corporis celerius moti accelerari per conflictum; erit $\frac{Mc-mC}{M+m} > C$, adeoque $Mc-mC > MC+mC$ (§. 383 *Ontol.*), consequenter $Mc > MC+2mC$ (§. 393 *Ontol.*). Est vero $c < C$ *per hypoth.* adeoque $Mc < MC$ (§. 383 *Ontol.*), consequenter multo magis $Mc < MC+2mC$ (§. 412 *Ontol.*): cui cum repugnet, quod ex eo sequitur, quod motus corporis celerius moti accelere-

leretur (§. 30 *Ontol.*); impossibile est motum corporis celerius moti accelerari in hypothesi theorematis (§. 79 *Ontol.*), adeoque semper retardatur.

Ponamus jam porro, motum corporis tardius moti accelerari per conflictum; erit $\frac{Mc-mC}{M+m} \rhd c$, adeoque $Mc-mC \rhd Mc+mc$ (§. 383 *Ontol.*), consequenter $-mC \rhd mc$ (§. 393 *Ontol.*), quod cum sit absurdum, quoniam quantitas negativa utpote nihilo minor positivæ, quæ nihilo major est, æqualis esse nequit; impossibile etiam est in hypothesi theorematis motum corporis tardius moti accelerari (§. 79 *Ontol.*). Semper igitur retardatur.

Sit corpus majus 9 librarum, minus nonnisi trium. Moveatur majus celeritate ut 2, minus celeritate ut 4. Erit ratio celeritatum ut 2 ad 4 vel ut 1 ad 2, seu ratio celeritatis corporis majoris subdupla est celeritatis, qua fertur corpus minus. Ratio vero massarum est ut 9 ad 3 seu ut 3 ad 1, consequenter massa corporis majoris est tripla massæ corporis minoris. Quare cum celeritas corporis minoris sit tantummodo dupla celeritatis corporis majoris, ratio massarum reciproca major est ratione celeritatum. Enimvero post conflictum reperitur celeritas communis utriusque corporis $\frac{18-12}{12} = \frac{6}{12} = \frac{1}{2}$.

Quare cum $\frac{1}{2} \lhd 2$ & $\frac{1}{2} \lhd 4$, celeritas vero tardius moti ante conflictum sit 2, celerius moti autem 4; motus corporis utriusque per conflictum retardatur.

§. 408.

Si in conflictu corporum non elasticorum majus moveatur tardius, minus vero celerius: motus corporis celerius moti semper retardatur, si celeritatum ratio major fuerit reciproca massarum, ast quod tardius movetur, ejus motus pro diversa celeritatum ratione & acceleratur, & retardatur: acceleratur scilicet si in specie ratio celeritatum minor fuerit ea, quam habet aggregatum ex massa minoris & dupla massa majoris ad massam

Motus in occursu corporum nunc retardatus, nunc accelleratus.

massam minoris; retardatur vero, si ratio celeritatum hac alteris major fuerit. Sit enim massa corporis majoris M, minoris *m*, celeritas majoris *c*, minoris C. Quoniam celeritatum C & *c* ratio major est ratione reciproca massarum M & *m per hypoth.* erit C: $c > M:m$ (§. 158 *Arithm.*), consequenter $mC > Mc$ (§. 383 *Ontol.*), adeoque & $\frac{mC}{M+m} > \frac{Mc}{M+m}$ (§. 391 *Ontol.*). Est igitur celeritas communis post conflictum $\frac{mC-Mc}{M+m}$ (§. 393).

Quodsi igitur ponamus motum corporis celerius moti sive minoris accelerari per conflictum; erit $\frac{mC-Mc}{M+m} > C$, adeoque $mC-Mc > MC+mC$ (§. 383 *Ontol.*), consequenter $-Mc > MC+2mC$ (§. 393 *Ontol.*): quod cum sit absurdum, quia quantitas negativa positivæ æqualis esse nequit; erit utique impossibile, ut celeritas corporis celerius moti seu minoris major sit post conflictum, quam ante eundem (§. 79 *Ontol.*), consequenter ut motus per conflictum acceleretur. Retardari igitur debet.

Ponamus jam motum corporis tardius moti seu majoris per conflictum accelerari: erit $\frac{mC-Mc}{M+m} > c$, adeoque $mC - Mc > Mc+mc$ (§. 383 *Ontol.*), consequenter $mC > 2Mc+mc$ (§. 378 *Ontol.*). Habemus itaque C: $c > 2M+m$: *m* (§. 391 *Ontol.*), hoc est, ratio celeritatum major est ratione, quam habet aggregatum ex massa minoris corporis & dupla massa majoris ad massam minoris.

Ponamus denique motum corporis tardius moti seu majoris per conflictum retardari: erit $\frac{mC-Mc}{M+m} < c$, adeoque

mC-

$mC-Mc < Mc+mc$ (§. 383 *Ontol.*), consequenter $mC < 2Mc+mc$ (§. 378 *Ontol.*). Habemus itaque $C:c < M+m:m$ (§. 391 *Ontol.*), hoc est, ratio celeritatum minor est ea, quam habet aggregatum ex massa corporis minoris & dupla massa majoris ad massam minoris.

Quodsi tantummodo ostendere libuerit, motum corporis tardius moti nunc accelerari, nunc retardari, si celeritates fuerint in ratione majore, quam reciproca massarum; non alia re opus est, quam ut id exemplis doceatur. Ita enim probatur, quod probandum erat, scilicet utrumque casum esse possibilem. Ponamus itaque massam corporis majoris esse 4, minoris 2 librarum & celeritatem illius ut 6, hujus ut 14; erit ratio celeritatum ut 14 ad 6 seu ut 7 ad 3, ratio reciproca massarum ut 4 ad 2, seu ut 2 ad 1, adeoque ratio celeritatum utique major est ratione massarum reciproca. Enimvero celeritas communis post conflictum est $\frac{2}{3}$ (§. 393). Quare cum $\frac{2}{3}$ sit minor quam 6; celeritas corporis tardius moti post conflictum minor est quam ante eundem fuerat, consequenter motus retardatur per conflictum.

Ponamus massam corporis majoris esse 3, minoris 2 librarum, celeritatem illius ut 1, hujus ut 8: erit ratio celeritatum ut 8 ad 1, ratio reciproca massarum ut 3 ad 2, adeoque ratio celeritatum major est ratione reciproca massarum. Est vero celeritas communis post conflictum $\frac{13}{5}$ sive $2\frac{3}{5}$ (§. 393). Quare cum $2\frac{3}{5}$ superet 1; celeritas tardius moti corporis post conflictum major est quam ante eundem, consequenter motus illius per conflictum acceleratur.

Quod vero in hisce casibus obtineant, quæ de ratione celeritatum generaliter demonstrata sunt, calculus ostendit. Etenim si massa corporis majoris $M=4$, minoris $m=2$; erit ratio $2M+m$ ad m ut $8+2$ ad 2, seu ut 10 ad 2, sive ut 5 ad 1. Ratio vero celeritatum, ob $C=14$ & $c=6$, ut 14 ad 6, seu ut 7 ad 3. Est itaque ratio celeritatum 7:3 minor ratione 5:1, & motus corporis majoris retardatur. Similiter si massa corporis majoris $M=3$, minoris $m=2$; erit ratio $2M+m:m=5:2$. Si præterea $C=8$, $c=1$; erit ratio celeritatum $C:c=8:1$. Est ita-

que ratio celeritatum 8 : 1 major ratione, quam habet aggregatum ex maſſa corporis minoris & dupla maſſa majoris ad maſſam minoris, ſi motus majoris acceleretur.

§. 409.

Obſervatio. *Vis elaſtica major eſt, ſi corpus magis comprimitur.* Patet per exempla eunti. Enſis incurvatus & chorda tenſa vim elaſticam acquirunt, dum ille incurvatur, hæc tenditur. Major autem deprehenditur vis elaſtica, ſi enſis magis incurvatur & chorda fortius tenditur. Similiter globus coriaceus aere inflatus vim elaſticam majorem acquirit, quo magis comprimitur.

In rationem vis elaſticæ inquirit Phyſicus; ſed nobis hic perinde eſt, quæcunque tandem ejus cauſa fuerit. De vi enim elaſtica quædam ſumimus, non invita experientia, quæ ad intelligenda principia motus corporum elaſticorum ſufficiunt. Quæ hactenus tradidimus, principia demonſtrandis regulis corporum non elaſticorum abunde ſufficiunt: reſtat igitur ut ſuperaddamus, quæ ad demonſtrandas regulas motus corporum elaſticorum porro requiruntur.

§. 410.

Obſervatio alia. *Corpus, quod comprimi poteſt, vi majore magis comprimitur, quam minore.* Spongia comprimi poteſt: magis autem comprimitur, ſi vim majorem adhibeas ad comprimendum, quam ſi minore utaris. Similiter partes interiores enſis comprimuntur, dum incurvatur; magis autem comprimuntur, ſi majorem vim adhibeas ad eum incurvandum, quam ſi minore utaris.

Non opus eſt ut plura exempla addantur. Veritas enim propoſitionis præſentis adeo manifeſta eſt, ut ipſi etiam vulgo innotuerit, & machinis excogitandis anſam dederit, quibus valide comprimuntur, quæ compreſſione condenſari debent. Cochlea omnium machinarum ſimplicium fortiſſima, & ideo ad comprimenda corpora adhibetur, quæ valde comprimi debent.

§. 411.

Ratio elaſticitatis majoris. *Vis elaſtica major eſt, ſi corpus vi majore comprimitur, quam ſi comprimitur minore.* Etenim ſi corpus vi majore compri-

primitur, magis comprimitur, quam si minore comprimatur (§. 410). Si vero corpus elasticum magis comprimitur, vis elastica major est (§. 409). Vis igitur elastica major est, si corpus majore vi comprimitur, quam si minore comprimitur.

Poteramus hanc propositionem vi experientiæ sumere: sed ut methodi tenaciores essemus, præcedentes sumere placuit, unde præsens fluit.

§. 412.

Quantitas elateris.

Elater est æqualis vi comprimenti. Si corpus comprimitur, vi elateris compressioni resistit (§. 380). Quamobrem cum corpus vi majore magis comprimatur, quam minore (§. 410), si ulterius non comprimitur, vis elastica vi prementi æqualis est (§. 341).

Ita ærис elasticitas æquatur ponderi, quod ille sustinet, dum comprimitur. Et hoc modo elasticitas ad mensuram revocari potest.

§. 413.

Modus determinandi quantitatem elateris.

Quoniam adeo vi comprimente aucta elasticitas augetur, quamdiu corpus comprimi potest; *corporis elastici vis per actionem corporis comprimentis determinatur.*

Constat igitur, quomodo vim corporis elasticam pro arbitrio augere & minuere valeamus. Differt enim in eo vis elastica a vi gravitatis, quod hæc constans sit, nec in eodem corpore pro arbitrio augeri vel minui possit; illa autem sit variabilis & pro arbitrio intendi ac remitti queat. Et hæc elasticitatis proprietas in præsenti inprimis attendenda venit, propterea quod ejusdem corporis motus pro diversitate elateris varie modificetur.

§. 414.

Elasticitas unde in conflictu determinetur.

In conflictu corporum elasticorum elasticitas determinatur per ictum. Patet per observationem durante conflictu partes corporum in contactu comprimi, si materia talis sit ut comprimi possit, veluti cum duo globi ex argilla molli confecti sibi mutuo occurrunt, vel unus in alterum incurrit. Quare cum corpora elastica comprimi possint (§. 380); eadem quoque in con-

Digitized by Google

flictu compreſſionem pati debent in iis partibus, in quibus ſe invicem contingunt. Quoniam itaque vis elaſtica corporis per actionem comprimentis determinatur (§. 413); elaſticitas corporum elaſticorum in conflictu per ictum determinari debet.

A quantitate ſcilicet ictus, quo partes in corpore, quod percutitur, comprimuntur, pendet quantitas vis elaſticæ, quæ in conflictu motui ex eodem per præcedentia enato mutationem inducit, adeoque attendenda venit, ubi in regulas corporum elaſticorum inquirere jubemur.

§. 415.

Elaſticitas ex conflictu duobus corporibus acquiſita.

Si duo corpora elaſtica ſibi mutuo occurrunt, vel unum in alterum incurrit; vis elaſtica utrique eadem acquiritur. Etenim elaſticitas determinatur per actionem unius corporis in alterum, qua fit partium in conflictu compreſſio (§. 414). Enimvero quantum corpus unum in alterum agit, tantundem hoc alterum in ipſum reagit, ſeu actioni corporis unius æqualis eſt reactio alterius (§. 346). Elaſticitas igitur utrobique determinatur eadem vi, conſequenter utrique corpori eadem acquiritur (§. 412).

Non puto dubium alicui inde oriturum, quod in occurſu corporum utrumque agat in alterum, atque adeo duplex ſpectanda ſit actio. Etenim quantum A agit in B, tantundem B reagit in A, hoc eſt, quantam vim corpus A adhibet ad agendum in corpus B, tantam viciſſim corpus B adhibet ad reagendum in corpus A, aut, ſi mavis, quanta vi corpus B corpori A reſiſtit, tanta corpus A in ipſum agit (§. 346). Ex hac igitur conflictus parte corpori A & B eadem elaſticitas acquiritur. Jam eodem modo corpus B agit in corpus A tanta vi, quanta hoc eidem reſiſtit. Atque adeo denuo ex hac conflictus parte corpori utrique A & B eadem elaſticitas acquiritur. Quare ſi utrinque æquales elaſticitatis acquiſitæ partes addas, ut tota prodeat elaſticitas, quæ per conflictum acquiritur; elaſticitas unius corporis A æqualis eſſe debet elaſticitati alterius corporis B.

Motus per elaterem modificatio.

§. 416.

Si corpus elaſticum A in aliud elaſticum B incurrat,

motus ex ictu acquisitus in corpore B *accelleratur, in corpore autem* A *retardatur.* Si enim corpora A & B elatere destituerentur, post conflictum eadem celeritate secundum eandem directionem progrederentur (§. 381). Moveantur itaque secundum directionem BD. Quoniam ictu absoluto partes compressæ in corpore A restituuntur (§. 380), restitutioni autem resistit corpus B, quod contingit; ideo restitutio fieri nequit, nisi secundum directionem BD propellatur, adeoque cum motus ex vi elastica corporis A in ipsum agentis elasticitate sua secundum eandem directionem fiat, secundum quam movetur vi motus ex conflictu acquisiti, utique accelerari debet. Similiter ictu absoluto partes quoque corporis B compressæ restituuntur (§. 380), restitutioni autem resistit corpus A, quod contingit. Quare cum restitutio fieri nequeat, nisi corpus A moveatur secundum directionem AC; dum in corpore B fit partium compressarum restitutio, corpus A repellitur secundum directionem AC, contrariam alteri BD, juxta quam fit motus ex percussione primum acquisitus. Quare cum corpus A secundum contrarias directiones moveri deberet ea motus parte, quam ex vi elastica corporis B acquirit; celeritatis aliqua pars in corpore A destruitur (§. 391). Motus itaque corporis A ex percussione acquisitus retardatur.

in incursu corporis unius in alterum. Fig. 3.

Idem confirmatur experimento. Sint duo globi eburnei, quos elasticos esse constat, A & B funependuli. Demittatur A ex quacunque altitudine, ut incurrat in alterum B quiescentem: quodsi nulla esset elasticitas, eadem celeritate secundum eandem directionem progrederentur. Ponamus jam duos istos globos esse æquales; experimento constat, globum incurrentem A quiescere & alterum B solum ea celeritate moveri, qua alter B in eum incurrebat. Motus adeo corporis B per elaterem corporis A acceleratur, ex adverso autem motus corporis A per elaterem alterius B prorsus extinguitur. Hoc ipso igitur evidens est elaterem secundum eam directionem agentem, secundum quam corpus movetur, in quod agit, corpus propellere; si vero agat secundum directionem contrariam ei, juxta quam movetur cor-

corpus, in quod agit, idem repellere. Sumantur jam duo globi inæquales, ita ut incurrens A ſit major altero B, in quem incurrit, v. g. A ſit librarum 6, B vero 4 & celeritas illius ad celeritatem hujus ante conflictum ut 3 ad 2: progrediuntur ambo poſt eundem verſus eandem plagam, movebitur tamen globus B, qui antecedit, celerius altero A, qui eum ſequitur. Quodſi corpora non eſſent elaſtica, poſt conflictum eadem celeritate progrederentur. Vi igitur elaſticæ debetur, quod B moveatur celerius, A vero tardius. Unde ſequitur, aut motum corporis A retardari, aut motum alterius B accelerari, aut & illum retardari & hunc accelerari ſimul. Quid horum fieri debeat, haud difficulter colligitur. Etenim vi elaſtica corpus B non minus agit in A, quam corpus A in B, conſequenter corpori utrique mutatio in motu, quem ex percuſſione primum acquiſivit, accidere debet. Quare cum corpus A agat in B ſecundum eam directionem, juxta quam moveri debet ob modificationem primam in conflictu, corpus vero B agat in A ſecundum directionem ei contrariam, juxta quam una cum corpore B progredi debet; motus ipſius corporis A retardatur, alterius vero B acceleratur. Si ex ſuperioribus (*§. 381*) determinetur celeritas communis poſt conflictum ex ſola percuſſione immediate acquiſita & conferatur cum celeritate utriusque corporis, qualis facta modificatione per vim elaſticam apparet; multo clarius patet motum corporis B per vim elaſticam alterius A accelerari, motum autem corporis A per vim elaſticam alterius B retardari. Atque ita denuo liquet, vim elaſticam accelerare motum corporis, ſi agat ſecundum directionem, juxta quam corpus movetur; retardare autem eundem, ſi agat ſecundum directionem contrariam.

§. 417.

Unde pendeat diverſitas modificationis motus ob elaſticitatem.

Quoniam per ſe patet, vi elaſtica majore ejusdem corporis motum magis accelerari, vel retardari debere; vis autem elaſtica per ictum ſeu percuſſionem determinatur (§. 415); in conflictu corporum *ſi corpus* A *in alterum* B *incurrit, motus ipſius* B *magis acceleratur, incurrentis autem* A *motus magis retardatur, ſi percuſſio major ſit, quam ſi minor fuerit.*

Quandonam major ſit percuſſio, quando minor mobilibus exiſtentibus iisdem, ex ſequentibus patebit, ubi quantitatem ictus ſeu percuſſionis ad menſuram revocabimus.

§. 417.

Digitized by Google

§. 418.

Si A & B sibi mutuo occurrunt, vi elastica motus ex percussione resultans acceleratur in eo corpore, ex cujus motu in conflictu minor celeritas resultat, dum ea, quæ ante eundem ipsi conveniebat, per utrumque distribuitur; motus autem alterius retardatur. Etenim si corpora A & B sibi mutuo occurrunt, celeritas utriusque distribuitur in ratione aggregati massarum ad massam sui & differentia celeritatum resultantium est celeritas communis post conflictum: moventur autem secundum directionem ejus corporis, ex cujus motu in conflictu major celeritas resultat (§. 393). Ponamus ex motu corporis A majorem celeritatem resultare: moventur itaque ambo corpora A & B secundum directionem corporis B, scilicet secundum BD. Jam cum partes in corpore A compressæ restituuntur (§. 380), corpus B, quod restitutioni resistit, secundum eandem directionem BD urgetur, juxta quam movetur. Motus adeo corporis B acceleratur. E contrario dum partes in corpore B compressæ restituuntur, corpus A, quod ipsum insequitur, & restitutioni resistit, secundum directionem contrariam AC repellitur. Motus adeo corporis A retardatur. Acceleratur itaque per vim elasticam motus corporis, ex cujus motu in conflictu minor celeritas resultat, dum ea, quæ ante eundem ipsi conveniebat, per utrumque distribuitur (§. 393) & in altero corpore retardatur. *Modificatio motus per vim elasticam in occursu corporum.* *Fig. 2.*

Ponamus corpus 3 librarum celeritate ut 2 occurrere corpori unius libræ celeritate ut 1 lato. Dum celeritas corporis utriusque per corpus utrumque in conflictu distribuitur; ex motu prioris resultat celeritas ut $\frac{6}{4}$, ex motu alterius ut $\frac{1}{4}$ (§. 393). Progreditur adeo corpus utrumque secundum directionem corporis 3 librarum. Quodsi itaque ponamus utrumque corpus elasticum esse, dum vi elastica partium in conflictu compressarum restitutio fit, motus corporis trium librarum retardatur; motus autem corporis unius libræ acceleratur.

§. 419.

Vis elastica, quæ in conflictu corporibus elasticis acquiritur, per confli- *Vis elastica*

Ictum acquisitæ quantitas.

tur, æquatur vi percussionis. Etenim vi, qua corpora in conflictu percutiuntur, seu quæ in ictum impenditur, partes corporum se mutuo contingentium comprimuntur *per observ.* Quare cum elater æquetur vi comprimenti (§. 412), elastica vis, quæ per conflictum corporum determinatur (§. 414) & in utroque corpore eadem est (§. 418), vi, qua fit percussio, seu quæ in ictum impenditur, æqualis est.

Totum adeo negotium huc redit, ut quantitatem ictus seu potius vim in ictum impensam ad mensuram revocemus, ubi distincte determinate voluerimus, quanta sit elastica vis corporum in conflictu. Effectus vis elasticæ patet in duobus globis eburneis funependulis æqualibus A & B, quorum alter B quiescit, alter vero A ex altitudine quadam demittitur in quiescentem. Etenim vidimus paulo ante (*not.* §. 416) globum B solum progredi ea celeritate, qua in ipsum incurrebat A, & quidem secundum eam directionem, qua globus A advenerat. Jam globus B secundum istam directionem ex sola percussione movebatur celeritate dimidia, qua in ipsum incurrebat A (§. 393). Elastica igitur vis tanta est, quæ sufficit tantæ celeritati producendæ, quantam utrumque corpus jam habet. Quodsi vero globi sumantur inæquales, idem non amplius succedit adeoque vim elasticam corporum in conflictu per solam celeritatem metiri non licet.

§. 420.

Identitas virium.

Si duo globi inæqualis ponderis eadem celeritate moventur, vis utriusque eadem est. Cum nulla hic sit in utroque globo disparitas, ratio sane nulla est, cur non globum unum alteri substituere liceat, salvo effectu qui ab uno eorum proficisci potest. Vis igitur in utroque corpore eadem est (§. 181 *Ontol.*).

Propositio præsens & evidentia rationis, & claritate notionis nititur, ita ut & sine probatione admittatur in Dynamicis, & in notionum communium numero sit, vi quarum pondera æqualia seu corpora ejusdem ponderis eadem celeritate mota ad præstandum aliquem effectum sibi invicem substituuntur.

§. 421.

Ratio virium in cor-

Si globus dupli ponderis, vel tripli, vel quadrupli &c. in

Digitized by Google

in infinitum, aut etiam subduplus, subtriplus, subquadruplus &c. in infinitum eadem celeritate moveantur; vis dupla, vel tripla, vel quadrupla &c. in infinitum, aut subdupla, subtripla, subquadrupla &c. in infinitum ejus corporis est; quod cum idem habeat pondus, non tamen nisi celeritate simpla movetur. Etenim cum globus dupli ponderis in duos, qui est ponderis tripli, in tres, qui vero quadrupli ponderis est, in quatuor istiusmodi globos resolvi possit, qualis est globus ponderis simplicis; omnes vero moveantur eadem celeritate *per hypoth.* in singulis istis globis eadem est vis, quæ datur in globo ponderis simpli (§. 420). Quare in duobus istiusmodi globis, consequenter in globo dupli ponderis est vis dupla; in globo tripli ponderis vis tripla, in quadruplo quadrupla, & ita porro in infinitum. poribus eadem celeritate latis.

Similiter cum globus ponderis dati in duos istiusmodi globos resolvi possit, qualis est globus subdupli seu dimidii ponderis, singuli autem eadem celeritate moveantur *per hypoth.* & §. 366; vis quoque in singulis eadem est (§. 420). In corpore igitur dati ponderis vis dupla est & in corpore ponderis subdupli simpla, *per demonstrata*, consequenter in corpore subduplo subdupla tantummodo seu dimidia vis est. Eodem prorsus modo ostenditur vim in corpore subtriplo esse subtriplam seu tertiam partem ejus, quæ est in corpore majori sive triplo, & ita porro in infinitum.

* Demonstratio hæc vere analytica est & primis metiendi notionibus conformis, juxta quas concipiuntur numeri generari (§. 339 *Ontol.*), in omni casu adhibenda, ubi prima metiendi principia specialia constituere volueris. Multiplum enim nascitur ex repetitione ejusdem simpli, consequenter & submultiplum ex resolutione totius in partes æquales.

§. 422.

Si duo globi inæquales eadem celeritate moventur; vis majoris major est, minoris vero minor. Quoniam globus simpli ponderis seu libræ unius est pars globi ponderis dupli, tripli, qua- *Virium inæqualitas in celeritate eadem.*

quadrupli &c. in infinitum (§. 341 *Ontol.*); globus dupli, tripli, quadrupli &c. ponderis major eſt globo ponderis ſimpli (§. 352 *Ontol.*). Eodem modo patet, vim duplam, triplam, quadruplam &c. eſſe majorem vi ſimpla. Eſt vero vis in globo duplo dupla, in triplo tripla, in quadruplo quadrupla, ſi ſinguli cum ſimplo eadem celeritate moventur (§. 420). Ergo ſi duo globi inæquales eadem celeritate moventur; vis majoris major eſt, minoris vero minor.

Quæ ad illuſtrandam propoſitionem præſentem adduci poſſunt, per ſe intelliguntur.

§. 423.

Vis corporis quando major.

Si idem globus majore celeritate movetur, vis ejus major eſt, quam ſi minore movetur. Quoniam enim celeritas minor *c* parti majoris C æqualis eſt (§. 352 *Ontol.*); celeritas major C conſtabit ex minore *c* & parte adhuc alia, quæ dicatur *v*, conſequenter dum celeritate C movetur globus, movetur celeritate *c* & celeritate *v* ſimul. Habet autem vim, tum quatenus celeritate *c*, tum quatenus celeritate *v* movetur. Pars igitur vis illius, quam habet globus, dum celeritate C movetur, æqualis eſt vi, quam habet, dum celeritate minore *c* fertur (§. 420). Vis igitur globi major eſt, dum majore celeritate movetur, quam dum minore movetur (§ 352 *Ontol.*).

Ipſa experientia omnium hominum animis notio propoſitioni huic reſpondens ſeſe inſinuat, ut adeo evidens videatur propoſitio, ut probatio eam magis obſcurare videatur. Quoniam tamen hic per notiones veritatem propoſitionum introſpicere intendimus, quantum datur; ab idearum claritate, quam experientiæ debemus, tantiſper recedendum, dum nexum prædicati & ſubjecti ex hujus determinationibus eruimus. Æſtimamus autem, dum experientiam Magiſtram colimus, vim ex effectu, ita ut majorem dicamus vim A altera B, ſi A ſufficit ad producendum effectum, qui vi B produci non poterat. Notio enim inæqualitatis virium nobis innotuit, dum obſervavimus, vi quadam produci poſſe effectum, qui alia produci non poterat, & dum in nobis ipſis experti ſumus, nos majorem adhibere conatum ad

ali-

Digitized by Google

aliquid præſtandum, dum vi, quam primum adhibueramus, illud præſtare non valemus. Philoſophi inprimis eſt reſpicere ad originem idearum ſibi familiarium, ut intelligat, quomodo ſucceſſive animo ipſius ſeſe ingeneraverint. Etenim hac ratione ſibi cavet a deceptricibus & ortum ex confuſis trahentibus præjudiciis, manuque ducitur ad earum evolutionem, ut evidentius pateat, quantum iisdem ſit fidendum.

§. 424.

Quoniam vis corporis major eſt, ſi celeritate majore fertur; minor autem, ſi minore movetur (§. 423); *vis corporis efficitur major, ſi motus ejus acceleratur: minor, ſi retardatur: eidem* vero *corpori eadem vis acquiritur, quam alias habuerat, ubi eadem celeritate movetur, qua alias movebatur* (§. 420). *Vis quomodo intendatur & remittatur.*

Habemus adeo principium, quo vires corporum augere & imminuere valemus, pro arbitratu noſtro. Et eodem quoque vulgo utimur omnes in viribus corporum producendis, propterea quod notio corollario huic reſpondens ſit alterius ſocia, quæ præcedenti propoſitioni convenit, ubi eam ab eo derivamus, quod experimur. Sane ſi quis lapidem projicit, ut corpus frangat, cui alliditur, ſperatus autem effectus minime ſubſequitur; mox ille majore impetu eundem lapidem projicit, ut majore celeritate in corpus, quod frangi debet, impingat, donec effectus, quem intendebat, ſequatur.

§. 425.

Quodſi duo corpora æqualia celeritate inæquali moveantur, vis ejus major eſt, quod celerius movetur, minor vero eſt alterius; quod movetur tardius. Quoniam in æſtimatione virium in corporibus nil ſpectamus niſi materiæ quantitatem, quæ cum ipſis movetur & in iis, quæ nobis obvia ſunt, pondere æſtimari ſolet (§. 420. 421); ſi duo corpora æqualia ſunt, unumque adeo alteri ſalva quantitate ſubſtitui poteſt (§. 349 *Vitol.*), duo corpora æqualia in æſtimandis viribus ſpectari poſſunt tanquam unum idemque corpus bis poſitum. Enimvero ſi idem corpus majore celeritate movetur, vis ejus major eſt, quam ſi minore fertur (§. 423). Ergo etiam ſi duo corpora æqualia *Inæqualitas virium in corporibus æqualibus.*

Digitized by Google

diversa celeritate moveantur, vis ejus major est, quod celerius movetur; vis autem alterius minor est, quod movetur tardius.

Continetur in demonstratione propositionis præsentis artificium aliquod analyticum, quo duo corpora reducimus ad unum sive idem bis positum. Hoc artificio ubivis uti licet in casu simili, modo notemus, unde dijudicanda sit in dato casu identitas. Nimirum pro eodem subjecto habetur, cujus notionem respectu prædicati ex ea determinandi ingrediuntur eædem determinationes. Hoc autem pacto ex iis, quæ accidunt in eodem subjecto, colliguntur ea, quæ diversis subjectis inter se comparandis tribuenda, ut eorum appareat differentia in eo statu, in quo inter se comparantur.

§. 426.

Inæqualitas virium in corporibus inæqualibus

Si duo corpora sint inæqualia & majus minore celeritate moveatur, fieri potest, ut vis tardius moti sit major vi celerius moti & contra, vel ut vis corporis majoris sit maior vi minoris & contra. Sint duo corpora inæqualia A & B, sitque A altero B majus. Moveatur A celeritate minore quam B. Quoniam corpus minus B æquale est parti corporis majoris A (§. 351 *Ontol.*); hæc vero pars eadem celeritate movetur, qua totum corpus A (§. 366); patet, vim partis hujus minorem esse vi corporis B (§. 425). Ponamus evidentiæ gratia vim corporis B esse triplam vis, quæ inest parti huic corporis A. Ponamus etiam porro corpus A esse quadruplum corporis B. Quoniam adeo vis totius corporis A quadrupla est vis, quæ inest parti quartæ ipsius (§. 421), vis autem, quæ parti quartæ inest, est tertia pars illius, qua instruitur corpus B *per demonstrata*; patet, vim, quæ inest parti quartæ ipsius A ter sumi debere, ut prodeat vis ipsius corporis B, quater autem sumendam esse, ut prodeat vis ipsius corporis A. Est igitur vis corporis A, quod tardius movetur, & majus est quam corpus B, major vi corporis B, quod movetur celerius atque altero A minus est, consequenter fieri potest, ut, si duo corpora A & B sint inæqualia & majus A moveatur tardius minore B, vis majoris seu tardius moti sit major vi minoris seu celerius moti (§. 206 *Arithm.*). Po-

Digitized by Google

Ponamus vero, ceteris manentibus iisdem, corpus majus A esse nonnisi duplum minoris B. Pars igitur ista, quæ æqualis est corpori B, est dimidium ipsius A, adeoque dimidio corpori A quæ inest vis, pars tertia est illius, quæ corpori B inhæret *per demonstrata*. Quoniam itaque vis, quæ corpori dimidio A inest, bis sumenda, ut prodeat vis totius corporis A (§ 421), eadem vero ter sumi debet, ut prodeat vis corporis B *per hypoth.* vis corporis majoris A, quod tardius movetur, minor est vi corporis B, quod movetur celerius (§. 206 *Arithm.*).

Consona hæc experientiæ sunt, qua magistra docemur, corporibus minoribus inesse vim majorem, quam majoribus, si multo celerius moveantur minora, quam majora. Unde corporibus exiguis magnam celeritatem imprimimus, veluti dum globum plumbeum vi pulveris pyrii ex sclopeto explodimus, ut vim ei magnam conciliemus.

§. 427.

Si duo corpora sint inæqualia & majus majore, minus autem minore celeritate moveatur; vis majoris semper major est vi minoris. Etenim si corpora A & B sint inæqualia & A majus eadem celeritate moveatur, qua minus B, vis majoris A major est quam minoris B (§. 422). Quodsi vero idem corpus A majore celeritate movetur, vis ejus major est, quam ubi eadem celeritate movetur, qua corpus B fertur (§. 423). Ergo quando majore celeritate movetur quam B, vis ejus multo adhuc major est vi corporis B. *Alia inæqualitatis ratio.*

Idem etiam sic ostenditur. Si corpus A sit corpori B æquale, moveatur autem celeritate majore quam B; erit vis corporis A major vi corporis B (§. 425). Enimvero si corpus A majus sit corpore B, adeoque majus, quam modo ponebatur, moveaturque adhuc eadem, qua ante celeritate, quæ nempe major est celeritate ipsius B; erit nunc vis corporis A major, quam antea, dum corpori B æquale ponebatur (§. 422). Ergo jam vis corporis A, quod corpore B majus est, multo magis major erit vi corporis B.

Digitized by Google

Demonstratio utraque continetur tota in notionibus communibus: id quod statim apparet, ubi notiones communes confusas ad distinctas revocaveris, aut, quod in iis continetur, distincte enunciaveris. Etenim ex effectu corporis ejusdem vel tardius, vel celerius moti vis major celerius, quam tardius moti innotescit. Eodem modo percipimus vim majorem corporis majoris, si cum minore eadem celeritate fertur. Atque inde mentis aciem in notiones istas, etsi adhuc confusas intendentes, elicimus vim corporis majoris celerius moti, quam corporis minoris tardius moti. Et eodem modo sese res habet in demonstratione altera. Ceterum notio quoque communis ab observatione pendet immediate, quæ propositioni præsenti respondet, quatenus per obvias experientias innotescit, globum majorem celeritate majore latum sufficere ad producendum effectum, quem alius minor minore celeritate latus producere non poterat.

§. 428.

Æqualitas virium in corporibus inæqualibus

Si duo corpora inæqualia diversa celeritate moveantur, majus quidem majore, minus autem minore; fieri potest, ut vis corporis minoris celerius moti sit æqualis vi corporis majoris tardius moti. Ponamus corpus majus esse triplum corporis minoris: erit ergo pars tertia corporis majoris A æqualis toti corpori minori B. Quoniam omnes partes corporis A celeritate eadem feruntur (§. 366), totum autem corpus A celeritate minore movetur, quam B *per hypoth.* etiam corporis hujus pars tertia minore celeritate, quam B fertur, consequenter vis ejus minor est quam corporis B (§. 422). Ponamus vim corporis B esse triplam vis, quæ inest parti tertiæ ipsius A. Ergo vis, quæ parti tertiæ ipsius A inest, ter sumenda, donec æqualis fiat vi ipsius B. Ex eo autem, quod singulæ partes tertiæ ipsius A eadem celeritate moventur, etiam colligitur, singulis eandem inesse vim (§. 420). Ergo vis partis tertiæ corporis A etiam ter sumenda est, donec prodeat vis totius corporis A. Habent igitur vires corporum A & B ad vim tertiæ partis corporis A eandem rationem (§. 149 *Arithm.*), adeoque æquales sunt (§. 177 *Arithm.*).

Patet

Digitized by Google

Patet fundamentum demonſtrationis in eo conſiſtere, ut ex collatione corporum & virium erũatur menſura comuunis.

§. 429.

Si corpus unum in alterum quieſcens incurrit, impetus in conflictu ex percuſſione amiſſus eſt ad impetum, quem ante eundem habebat, in ratione maſſæ corporis incurrentis ad maſſam utriusque ſimul. Etenim ſi corpus aliquod in alterum quieſcens incurrit, celeritas communis ex percuſſione reſultans eſt ad celeritatem incurrentis in ratione maſſæ incurrentis ad maſſam utriusque ſimul, hoc eſt, ſi maſſa incurrentis ſit M, maſſa quieſcentis *m* ut M ad $M+m$ (§. 386), ſeu ſi celeritas communis poſt conflictum dicatur V, celeritas corporis incurrentis C, invertendo erit $M+m : M = C : V$ (§. 169 *Arithm.*). Quare cum factum ex C in M exprimat impetum corporis incurrentis, factum autem ex M in V impetum ejusdem a facta percuſſione (§. 395); erit etiam ut aggregatum maſſarum $M+m$ ad maſſam incurrentis M ut impetus corporis M ante conflictum MC ad impetum poſt factam percuſſionem MV (§. 178 *Arithm.*), conſequenter convertendo ut maſſa corporis utriusque ſimul $M+m$ ad maſſam quieſcentis *m*, ita impetus corporis incurrentis ante conflictum MC ad impetum amiſſum $MC - MV$ (§. 393 *Arithm.*), nempe ad differentiam impetus poſt percuſſionem reſidui ab impetu ante eundem. *Impetus per percuſſionem amiſſus in corpus quieſcens factam.*

E. gr. ſit maſſa corporis incurrentis M trium libratum, maſſa quieſcentis *m* nonniſi unius, celeritas illius, qua in alterum incurrit, ut 1, erit celeritas communis poſt conflictum $\frac{3}{4}$ (§. 386), quæ ducta in maſſam 3 corporis incurrentis dat ejus impetum poſt conflictum $\frac{9}{4}$ (§. 395). Enimvero impetus ejusdem corporis ante conflictum erat 3 ſive $\frac{12}{4}$ (§. *cit.*). Impetus igitur amiſſus eſt $\frac{3}{4}$. Eſt vero $3 : \frac{3}{4} = 12 : 3 = 4 : 1$ (§. 178. 181 *Arithm.*), adeoque ut maſſarum 3 & 1 aggregatum ad maſſam minoris 1.

§. 430.

Si corpus unum in alterum quieſcens incurrit, impetus *Impetus per corpori qui-*

Digitized by Google

escenti ex percussione acquisitus.

per percussionem huic acquisitus est ad impetum incurrentis ante conflictum in ratione massæ suæ ad massam utriusque simul. Est enim ut massarum aggregatum $M+m$ ad massam corporis incurrentis M ita celeritas incurrentis C ad celeritatem quiescenti *m* acquisitam V (§. 386). Quare si antecedentes per massam corporis incurrentis M & consequentes per massam quiescentis *m* multiplicentur; erit ut factum ex massa utriusque corporis simul $M+m$ in massam incurrentis M, ad factum ex massa quiescentis *m* in massam incurrentis M ut factum ex celeritate incurrentis C in massam ejusdem corporis ad factum ex celeritate V corpori quiescenti ex percussione acquisita in massam quiescentis *m* (§. 184 *Arithm.*). Quare cum factum ex celeritate corporis incurrentis C in massam ejus M exprimat impetum ipsius ante conflictum, factum vero ex celeritate V corpori quiescenti ex percussione acquisita in massam ipsius *m* impetum ex percussione acquisitum (§. 395); erit ut aggregatum massarum corporis incurrentis ac quiescentis ad massam quiescentis ut impetus corporis incurrentis, antequam fit percussio, ad impetum corporis, quem quiescens facta percussione acquisivit (§. 178 *Arithm.*).

Sint omnia ut in exemplo præcedente (*not.* §. 428); erit celeritas corpori quiescenti acquisita $\frac{3}{4}$. Jam vero massa ejus cum sit 1, erit etiam impetus eidem acquisitus $\frac{3}{4}$. Quare cum porro sit impetus corporis incurrentis, antequam fit percussio, ut 3; erit ille ad hunc $= 3 : \frac{3}{4} = 12 : 3 = 4 : 1 = 3+1 : 1$, hoc est, ut aggregatum massarum $3+1$ ad massam quiescentis ante conflictum.

§. 431.

Impetus amissus si corpus unum in alterum tardius motum incurrit.

Si corpus unum in alterum tardius motum incurrit, impetus per percussionem amissus est ad impetum, quem haberet corpus tardius motum, quod percutitur, ubi differentia celeritatum, quas habent corpora ante conflictum, moveretur, uti aggregatum massarum ad massam incurrentis. Etenim dum fit percussio, celeritas communis in utroque corpore resultat, quæ obtinetur, si excessum celeritatis corporis incurrentis C supra cele-

Digitized by Google

celeritatem tardius moti dividas in ratione maſſæ utriusque corporis M & *m* ſimul ad maſſam incurrentis M & quotum adjicias celeritati tardius moti *c* (§. 387). Cum adeo ſit celeritas communis poſt conflictum $= c + \frac{M}{M+m}(C-c)$; erit ea $= \frac{Mc+mc+MC-Mc}{M+m} = \frac{MC+mc}{M+m}$. Quare impetus corporis, quod in alterum incurrebat, abſoluta percuſſione eſt $\frac{M^2C+Mmc}{M+m}$ (§. 395). Eſt vero impetus ejusdem, antequam fit percuſſio, MC (§. *cit.*). Quamobrem impetus amiſſus, dum fiebat percuſſio, $MC - \frac{M^2C}{M+m} - Mmc = \frac{M^2C+MmC-M^2C-Mmc}{M+m} = \frac{MmC-Mmc}{M+m}$. Habemus itaque $M+m : M = mC-mc : \frac{MmC-Mmc}{M+m}$, hoc eſt, ut aggregatum maſſarum corporis incurrentis & tardius moti, in quod incurrit, ſimul ad maſſam incurrentis, ita impetus, quem haberet corpus tardius motum, ſi differentia celeritatum, quas habent corpora ante conflictum, moveretur, ad impetum amiſſum.

Sit maſſa corporis M 3 librarum, maſſa alterius *m* libræ unius ſive 1. Sit celeritas, qua illud movetur ante conflictum atque in hoc incurrit, $C = 2$; celeritas vero alterius $c = 1$. Erit celeritas communis poſt conflictum $\frac{7}{4}$ (§. 387), conſequenter impetus corporis M poſt conflictum $= \frac{21}{4}$ (§. 395). Sed idem ante conflictum erat $= 6 = \frac{24}{4}$ (§. *cit.*). Ergo impetus per conflictum amiſſus eſt $\frac{3}{4}$. Jam differentia celeritatum $C-c = 1$, quæ ducta in maſſam corporis tardius moti $m = 1$ dat impetum ejus, quem haberet, ſi celeritatum differentia moveretur, $= 1$. Eſt vero præterea aggregatum maſſarum $M+m = 3+1 = 4$, maſſa incurrentis $M = 3$. Habemus itaque $4 : 3 = 1 : \frac{3}{4}$, ſeu, ut aggregatum maſſarum ad maſſam corporis incurrentis, ita impetus corporis tardius moti, in quod alterum incurrit, qui foret, ſi differen-

ferentia celeritatum moveretur, quibus feruntur corpora ante conflictum, ad impetum in conflictu ab incurrente amissum. Idem evenit, si massa corporis incurrentis fuerit minor massa alterius, in quod incurrit. Sumamus denuo exemplum, quo usi sumus, cum demonstraremus, qualis esse debeat celeritas communis post conflictum (§. 387). Sit nimirum massa corporis incurrentis $M = 1$, celeritas, qua in alterum incurrit, $c = 2$. Sit massa corporis majoris, quod tardius movetur, $m = 3$, celeritas, qua ante conflictum movetur, $c = 1$. Erit celeritas communis post conflictum $= 1\frac{1}{4} = \frac{5}{4}$ (§. *cit.*), consequenter impetus corporis M post conflictum $= \frac{5}{4}$ (§. 395). Sed idem ante eundem erat $2 = \frac{8}{4}$ (§. *cit.*). Ergo impetus in conflictu amissus $= \frac{3}{4}$. Est vero massa utriusque corporis $= 3 + 1 = 4$, massa incurrentis $= 1$, differentia celeritatum $= 1$, adeoque impetus corporis tardius moti, quem haberet, si differentia celeritatum moveretur, quibus corpora ante conflictum feruntur, $= 3$. Habemus itaque $4 : 1 = 3 : \frac{3}{4}$, quemadmodum theorema praesens postulat.

§. 432.

Impetus per percussionem in corpus quiescens factum amissus.

Quodsi ponamus corpus unum quiescere, erit celeritas ipsius ante conflictum nulla, consequenter differentia celeritatum ante conflictum aequalis celeritati corporis incurrentis. Quoniam itaque impetus, quem haberet corpus quiescens, si differentia celeritatum moveretur, aequalis est impetui, quem haberet, si celeritate corporis incurrentis progrederetur (§. 395); *si corpus unum in alterum quiescens incurrit, erit impetus per percussionem amissus ad impetum, quem haberet corpus quiescens, si celeritate corporis incurrentis moveretur, ut massa corporis incurrentis ad massarum aggregatum* (§. 431).

Videtur hoc corollarium, quod ex propositione antecedente fluit, differre abeo, quod paulo ante de impetu a corpore aliud quiescens percutiente amisso demonstravimus (§ 429). Enimvero haud difficulter ostenditur, propositionem utramque inter se consentire. Brevitatis & perspicuitatis gratia utamur signis analyticis, ne praeter necessitatem attentionem defatigemus. Quodsi itaque massa corporis incurrentis sit M, quiescentis massa $= m$, celeritas, qua illud in hoc incurrit, $= C$, impetus amissus $= I$; erit vi propositionis praesentis $M + m : M = C$

$M=mC : I$, consequenter $I = \frac{MmC}{M+m}$. Enimvero valor hic impetus amissi, quem dat theorema præsens, resolvitur quoque in hanc analogiam $M+m : m=MC : I$, quæ illa ipsa est, quæ in propositione anteriore (§. 429) continetur. Patet itaque propositionis utriusque consensus, qui idem per principia rationum demonstrari poterat, si quidem modus demonstrandi veterum magis arriserit. Qui ad eam demonstrationem attenderit, quam supra (§. 429) dedimus, illi haud difficile erit demonstrationem condere. Ceterum exemplum etiam, quo propositionem superiorem (*nov. §. cit.*) illustravimus, eundem consensum confirmat. Sit enim massa corporis M trium librarum, massa vero corporis quiescentis, seu ejus, in quod istud incurrit celeritate ut 1, nonnisi unius libræ. Erit differentia celeritatum $=1$, adeoque impetus corporis m, si eadem moveretur, $=1$. Jam summa massarum $=3+1=4$ & massa $M=3$. Habemus itaque ut 4 ad 3 ita 1 ad $\frac{3}{4}$. Est adeo impetus amissus $=\frac{3}{4}$, idem sane cum eo, quem superius (*loc. cit.*) altera illatione repereramus.

§. 433.

Impetus corpori tardius moto ex percussione incurrentis acquisitus.

Quodsi corpus unum in alterum tardius motum incurrit, impetus ex percussione huic acquisitus est ad impetum, quem idem corpus haberet, si differentia celeritatum moveretur, quibus ante conflictum corpora ista feruntur, uti ad aggregatum massarum est massa incurrentis. Ponamus corpus incurrens M moveri celeritate C, alterum vero, in quod incurrit, m celeritate c. Quoniam corpus M celeritate C incurrit in corpus m, quod celeritate c movetur; erit celeritas communis post conflictum $= \frac{MC+mc}{M+m}$ (§. 387), consequenter impetus corporis m post eundem $= \frac{MmC+m^2c}{M+m}$ (§. 395). Enimvero ante conflictum idem erat mc (§. *cit.*). Ergo ex percussione in conflictu acquisitus est $\frac{MmC+m^2c}{M+m} - mc = \frac{MmC+m^2c-Mmc-m^2c}{M+m}$

$=MmC$

$= \frac{MmC - Mmc}{M+m}$. Est itaque $M+m$ ad M ut $mC-mc$ seu $m\,(C-c)$ ad impetum ex percussione corpori tardius moto acquisitum. Quare cum m in $C-c$ exprimat impetum corporis m, si differentia celeritatum moveretur, quibus corpora ante conflictum feruntur (§. 395); ut aggregatum massarum M & m ad massam corporis incurrentis M, ita impetus, quem haberet corpus tardius motum m, si differentia celeritatum moveretur, quibus corpora M & m ante conflictum feruntur, est ad impetum ex percussione corpori m in conflictu acquisitum.

Sit massa corporis incurrentis M 3 librarum, massa alterius, in quod illud incurrit, m libræ unius. Sit celeritas C, qua illud fertur, 2; celeritas, qua fertur, quod tardius movetur, = 1. Erit celeritas communis post conflictum $1\frac{3}{4}$ (§. 387), consequenter impetus corporis tardius moti post conflictum itidem $1\frac{3}{4}$ (§. 395). Erat autem idem ante eundem 1 (§. *cit.*). Quare impetus acquisitus eidem ex percussione in conflictu $\frac{3}{4}$. Habemus itaque ut 4 ad 3 ita 1 ad impetum corpori tardius moto ex percussione in conflictu acquisito. Quare cum $4 = 3+1$ sit massarum aggregatum, 3 massa corporis incurrentis, 1 vero exprimat impetum ex massa corporis tardius moti 1 in differentiam celeritatum 1; est utique in dato exemplo ut massarum aggregatum ad massam corporis incurrentis ita impetus corporis tardius moti, quem haberet, si differentia celeritatum moveretur, quibus corpora ante conflictum feruntur, ad impetum corpori tardius moto in conflictu ex percussione acquisitum. Idem omnino confirmant exempla alterius casus, in quo corpus, quod incurrit in alterum, minus est hoc altero, in quod incurrit. Sit enim massa corporis M unius libræ, alterius vero, quod movetur tardius, massa librarum 3. Sit celeritas illius ante conflictum 2, celeritas hujus 1. Erit celeritas communis post eandem $1\frac{1}{4}$ sive $\frac{5}{4}$ (§. 387), consequenter impetus corporis tardius moti post conflictum $\frac{15}{4}$ (§. 395). Enimvero ante conflictum idem erat 3 sive $\frac{12}{4}$ (§. *cit.*). Ergo impetus in conflictu ex percussione acquisitus $\frac{3}{4}$. Est itaque ut 4 ad 1 ita 3 ad impetum corpori tardius moto ex percussione in conflictu acquisitum, consequentes denuo ut aggregatum massarum 3 & 1 sive 4 ad massam corporis incurrentis 1 ita impetus, quem haberet corpus tardius motum, quod

est

est trium librarum, si moveretur differentia celeritatum 1, quibus corpora ante conflictum feruntur, ad impetum ei ex percussione in conflictu acquisitum.

§. 434.

Si corpus unum in alterum sive quiescens, sive tardius motum incurrit, impetus, qui ab incurrente amittitur, quiescenti sive tardius moto acquiritur. Etenim si corpus unum in alterum quiescens incurrit, impetus in conflictu a corpore incurrente amissus est ad impetum ejusdem, quem ante conflictum habebat, in ratione massæ incurrentis ad massam utriusque simul (§. 429). Quare cum impetus corpori quiescenti ex percussione in conflictu acquisitus ad impetum corporis incurrentis eandem rationem habeat (§. 432); impetus corpori quiescenti ex percussione in conflictu acquisitus æqualis est impetui, quem corpus incurrens in conflictu amittit (§. 177 *Arithm.*), consequenter impetum, quem corpus percutiens amittit, corpus quiescens, quod percutitur, acquirit. *Identitas impetus amissi ab uno corpore & ab altero acquisiti.*

Similiter si corpus unum in alterum tardius motum incurrit, impetus per percussionem amissus est ad impetum, quem haberet corpus tardius motum, quod percutitur, ubi differentia celeritatum, quas habent corpora ante conflictum, moveretur, uti massa corporis incurrentis ad aggregatum massarum (§. 431). Quoniam itaque impetus, quem acquirit tardius motum ex percussione in conflictu, ad eundem impetum, quem idem haberet, si differentia celeritatum moveretur, quibus ante conflictum corpora ista feruntur, eandem rationem habet (§. 433); impetus, quem corpus percutiens amittit, æqualis est impetui, quem percussum acquirit (§. 177 *Arithm.*), consequenter impetum, quem corpus percutiens amittit, corpus quod percutitur acquirit.

Hinc intelligitur ratio a priori, cur summa impetuum post conflictum eadem sit cum summa impetuum post eundem: id quod superius (§. 400) demonstravimus.

Digitized by Google

§. 435.

Celeritas acquisita corpori tardius moto, dum percutitur.

Dum corpus unum in alterum tardius motum incurrit: celeritas huic acquisita est ad differentiam celeritatum ante conflictum ut massa corporis incurrentis ad massarum aggregatum. Etenim dum corpus unum in alterum tardius motum incurrit, excessus celeritatis incurrentis supra celeritatem ejus in quod incurrit, distribuitur in ratione aggregati massarum ad massam incurrentis & quod prodit adjicitur celeritati tardius moti, ut prodeat celeritas communis post conflictum (§. 387). Celeritas igitur, quæ acquiritur corpori tardius moto, est ad excessum celeritatis incurrentis supra celeritatem corporis percussi, hoc est, ad differentiam celeritatum ante conflictum ut massa corporis percutientis ad massarum aggregatum, seu massam percutientis & percussi simul (§. 169 *Arithm.*)

Patet idem ex impetu acquisito. Etenim impetus ex percussione acquisitus corpori percusso est, si omnia fuerint, ut in anterioribus, $\frac{Mm(C-c)}{M+m}$ (§. 433). Quodsi ergo eum per massam corporis percussi m dividas, prodibit celeritas $\frac{M(C-c)}{M+m}$ (§. 395). Habemus itaque aggregatum massarum corporis percutientis M & percussi m ad massam percutientis M, ita differentia celeritatum C & c, quibus corpus percutiens & percussum ante conflictum feruntur, ad celeritatem corpori percusso acquisitam. Ceterum hæc demonstratio tollit dubium, quod in anteriore superesse poterat, scilicet num celeritas acquisita tanquam per corpus quiescens distribuatur per integram massam ipsius æqualiter. Etenim pro obtinenda celeritate, qua integrum corpus post conflictum augetur, dividimus impetum acquisitum per massam corporis integri m.

§. 436.

Celeritas a corpore percutiente amissa.

Dum corpus unum in alterum tardius motum incurrit, celeritas, qua privatur corpus percutiens, est ad excessum celeritatis, qua fertur, supra celeritatem percussi in ratione massæ corporis

Digitized by Google

poris percussi ad massarum percutientis & percussi aggregatum. Si enim corpus unum M in alterum tardius motum *m* incurrit, impetus per percussionem amissus est ad impetum, quem haberet corpus percussum *m*, ubi differentia celeritatum C & *c*, quas habent corpus percutiens M & percursum *m* ante conflictum, moveretur, uti massa corporis percutientis M ad massarum percutientis & percussi aggregatum $M+m$ (§. 431), ut adeo impetus amissus sit $\frac{Mm(C-c)}{M+m}$. Quare si hic impetus, quem toti corpori æqualiter decedere ipsa experientia patet, dividatur per massam corporis percutientis M, prodibit celeritas eidem in percussione decedens $\frac{m(C-c)}{M+m}$ (§. 395). Habemus itaque ut $M+m$ aggregatum massarum corporis percutientis & percussi ad massam percussi *m*; ita excessus celeritatis, qua incurrit corpus percutiens, C supra celeritatem corporis percussi *c* ad celeritatem a corpore percutiente amissam, consequenter celeritas a corpore percutiente amissa est ad differentiam celeritatum percutientis & percussi ante conflictum in ratione massæ corporis percussi ad aggregatum massarum percutientis & percussi simul (§. 169 *Arithm.*)

Sit corpus percutiens trium librarum, percussum nonnisi unius. Moveatur corpus, quod percutitur, uno celeritatis gradu; quod vero ipsum percutit, duobus. Erit celeritas communis post conflictum $1\frac{3}{4}$. Erat vero celeritas corporis percutientis ante eundem 2 seu $1\frac{4}{4}$. Ergo celeritas amissa est $\frac{1}{4}$. Quare cum sit $4 : 1 = 1 : \frac{1}{4}$; sit vero $4 = 3+1$ aggregatum massarum, 1 exprimat & massam corporis percussi, & excessum celeritatis corporis percutientis 2 supra celeritatem percussi 1; habemus utique differentiam celeritatum corporis percutientis & percussi ad celeritatem a percutiente amissam in ratione aggregati massarum utriusque corporis ad massam percussi.

§. 437.

Quodsi corpus percussum ante percussionem quiescat, *Celeritas* cele- *in percussio*

ne quiescentis aquisita & amissa.

celeritas ipsius, quam ante conflictum habet, nulla est (§. 642 *Ontol.*), consequenter excessus celeritatis corporis percutientis supra celeritatem percussi est æqualis celeritati corporis percutientis. Quare cum sit, ut aggregatum massarum corporis percutientis & percussi ad massam percutientis, ita differentia celeritatum ante conflictum ad celeritatem corpori percusso acquisitam (§ 435) & ut idem aggregatum ad massam percussi ita earundem celeritatum differentia ad celeritatem a corpore percutiente amissam (§. 436); *si corpus quacunque celeritate latum corpus quiescens percutit, erit celeritas corpori quiescenti acquisita ad celeritatem corporis percutientis in ratione massæ percutientis ad aggregatum massarum percutientis & percussi; celeritas vero, quæ amittitur a percutiente erit ad eam, qua fertur, dum corpus quiescens percutit, in ratione massæ corporis percussi ad aggregatum massarum percutientis & percussi simul.*

Prius jam demonstravimus in superioribus (§. 386), etsi ex aliis principiis. Neque verendum est, committi circulum in demonstrando, propterea quod impetum corporis deduxerimus ex celeritate communi post conflictum & jam celeritatem colligamus ex impetu. Etenim impetum amissum deduximus ex impetu integro post conflictum in corpore percutiente & similiter eruimus percusso acquisitum. Impetum integrum post conflictum utriusque corporis elicuimus ex celeritate communi generaliter determinata, supponendo corpus quiescens tanquam nulla celeritate motum. Quare celeritas quiescenti acquisita hic determinatur independenter ab eo theoremate, quo eam supra (§. 386) demonstravimus.

§. 438.

Percussionis identitas.

Si corpus quoddam in alterum tardius motum incurrit; percussio eadem est, quæ fieret ab eodem corpore alterum in quiete positum percutiente, si celeritate moveretur æquali differentiæ celeritatum, quibus corpus percutiens & percussum moventur ante conflictum. Etenim si massæ corporum sint M & *m*, celeritates C & *c* & corpus M percutit corpus *m*; celeritas acquisita corpori *m* ex percussione est ad differentiam celeritatum

C & *c*

Digitized by Google

C&*c* in ratione maſſæ corporis percutientis M ad aggregatum maſſarum M&*m* (§. 435). Enimvero ſi corpus *m* quieſceret & alterum M ipſum percutiens incurreret celeritate C—*c*, hoc eſt, differentiæ celeritatum æquali, quibus corpora M & *m* in caſu anteriore ferebantur; erit etiam celeritas corpori quieſcenti *m* ex percuſſione in conflictu acquiſita ad celeritatem, qua corpus percutiens M ferre ſupponitur, C—*c* in ratione maſſæ corporis percutientis M ad aggregatum maſſarum M & *m* (§. 386). Eadem igitur in utroque caſu eidem corpori ab eodem corpore percuſſo acquiritur celeritas. Quamobrem percuſſio in utroque caſu eadem eſt (§. 181 *Ontol.*).

Nimirum pro corporibus M & *m* celeritatibus C & *c* latis ſubſtituere licet corpus M celeritate C—*c* latum & corpus *m* quieſcens quoad modificationem vis motricis in corpore percuſſo *m*. Quare percuſſio, qua vis illa modificatur, eadem utique cenſeri debet (§. 181 *Ontol.*). Vidimus jam in præcedentibus (§. 387), ſi corpus M ſit 3 librarum, corpus *m* libræ unius, celeritas, qua M movetur, C ut 2, celeritas vero, qua *m* movetur *c* ut 1, fore celeritatem corpori *m* ex percuſſione acquiſitam $\frac{3}{4}$. Quieſcat jam corpus *m* unius libræ & corpus M trium librarum in ipſum incurrat celeritate C—*c* ſeu 2—1, adeoque ut 1; reperietur celeritas ex percuſſione corpori *m* quieſcenti acquiſita $\frac{3}{4}$ (§. 386). Celeritas igitur, quæ corpori percuſſo in utroque caſu acquiritur, eadem eſt. Quare ſi corpori *m* acquiri debet ex percuſſione celeritas ut $\frac{3}{4}$, perinde eſt, ſive moveatur celeritate 1 & corpus M incurrat celeritate 2; ſive ipſum quieſcat & corpus idem M incurrat celeritate 1.

§. 439.

Impetus in occurſu a fortiori ex percuſſione amiſſus.

Si duo corpora ſibi mutuo celeritatibus quibuscunque occurrunt, impetus abeo in percuſſione amiſſus, cujus major ante conflictum impetus eſt, ſeſe habet ad impetum corporis debilioris, quem haberet, ſi ſumma celeritatum moveretur, quibus corpora ante conflictum moventur, ut maſſa corporis fortioris ad aggregatum maſſarum. Etenim ſi duo corpora M & *m* celeritatibus C & *c* ſibi mutuo occurrunt, ſitque fortius corpus M, ut ſcilicet ejus

impetus MC ante conflictum sit major impetu alterius mc; erit celeritas communis post conflictum $\frac{MC-mc}{M+m}$ (§. 393), consequenter impetus fortioris post eundem $\frac{MMC-Mmc}{M+m}$ (§. 395).

Enimvero impetus ejusdem corporis ante conflictum erat MC (§. cit.). Est igitur impetus amissus $= MC - \frac{MMC+Mmc}{M+m}$

$= \frac{MMC+MmC-MMC+Mmc}{M+m} = \frac{MmC+Mmc}{M+m} = \frac{Mm(C+c)}{M+m}$.

Habemus itaque $M+m : M = mC+mc : \frac{Mm(C+c)}{M+m}$, consequenter impetus amissus est ad impetum, quem haberet corpus debilius m, si summa celeritatum C & c moveretur, quibus corpora sibi mutuo occurrunt, ut massa corporis fortioris M ad aggregatum massarum corporis utriusque M & m (§. 173 *Arithm.*).

E. gr. Moveatur corpus M 3 librarum celeritate $C = 2$ & corpus m unius libræ celeritate $c = 1$: erit celeritas communis post conflictum $= \frac{7}{4}$ (§. 393), adeoque impetus corporis fortioris M post eundem $= \frac{21}{4}$. Sed idem erat ante eundem $= 6 = \frac{24}{4}$. Impetus igitur in conflictu ex percussione amissus $= \frac{3}{4}$. Est vero $4:3 = 3:\frac{9}{4}$. Ergo ut aggregatum massarum 3 & 1 ad massam fortionis 3, ita impetus 3, quem haberet corpus debilius 1, si summa celeritatum 2 & 1 moveretur, ad impetum a fortiori amissum $\frac{9}{4}$. Moveatur M 2 librarum celeritate $C = 8$ & corpus m 3 librarum celeritate $c = 4$: erit celeritas communis post conflictum $\frac{40}{5}$. Impetus igitur fortioris M post eundem $\frac{24}{5}$. Sed idem ante eundem erat $16 = \frac{80}{5}$. Impetus ergo in conflictu ex percussione amissus $\frac{72}{5}$. Quamobrem ut 5 massarum 3 & 2 aggregatum ad massam corporis fortioris 2, ita impetus, 36, quem haberet debilius 3, si celeritatum 8 & 4, quibus corpora ante conflictum moventur, summa 12 moveretur, ad impetum a fortiori in percussione amissum $\frac{72}{5}$. In hoc altero casu massa corporis fortioris minor est massa debilioris.

Cor-

Corpus enim fortius eſt, cujus impetus ante conflictum major eſt; debilius autem, cujus minor eſt impetus.

§. 440.

Si duo corpora ſibi mutuo celeritatibus quibuscunque occurrunt, impetus a fortiori amiſſus eſt ad impetum, quem haberet, ſi ſumma celeritatum moveretur, quibus ſibi mutuo occurrunt, ut maſſa corporis debilioris ad aggregatum maſſarum. Idem impetus amiſſus. Patet ex demonſtratione theorematis præcedentis, ſi corpus fortius M moveatur celeritate C, debilius vero *m* celeritate *c*; fore impetum amiſſum $I = \frac{Mm(C+c)}{M+m}$, conſequenter $M+m : m = M(C+c) : I$, adeoque invertendo $I : M(C+c) = m : M+m$ (§. 169 *Arithm.*).

Si M 3 librarum moveatur celeritate C = 2 & *m* unius libræ celeritate *c* = 1; erit impetus amiſſus $\frac{2}{4}$ (*not.* §. 439). Eſt vero $4 : 1 = 9 : \frac{2}{4}$, conſequenter $\frac{2}{4} : 9 = 1 : 4$, ſeu impetus amiſſus $\frac{2}{4}$ eſt ad impetum 9 corporis fortioris 3, ſi ſumma celeritatum 2 & 1 moveretur, ut maſſa debilioris 1 ad aggregatum maſſarum 3 & 1. Similiter ſi M 2 librarum celeritate C = 8 & *m* 3 librarum celeritate *c* = 4 movetur; erit impetus amiſſus $\frac{72}{5}$ (*not.* §. *cit.*). Eſt vero $5 : 3 = 24 : \frac{72}{5}$, conſequenter invertendo $\frac{72}{5} : 24 = 3 : 5$, hoc eſt, impetus amiſſus a corpore fortiori $\frac{72}{5}$ eſt ad impetum 24 ejusdem corporis 2, ſi ſumma celeritatum 8 & 4 moveretur, ut maſſa corporis debilioris 3 ad maſſarum 3 & 2 aggregatum.

§. 441.

Si fuerint quatuor quantitates proportionales & conſequens primæ dividatur, antecedens ſecundæ multiplicetur per idem; erunt quoque quantitates ita immutatæ adhuc proportionales. Lemma. Si enim fuerint quatuor quantitates proportionales A : B = C : D; erit etiam alternando A : C = B : D (§. 173 *Arithm.*). Quare ſi A & B ſimul dividas per *m*; erit $\frac{1}{m} A : C = \frac{1}{m} B : D$ (§. 183 *Arithm.*). Quodſi jam antecedentem & conſequentem

Digitized by Google

primæ per idem m multiplices; erit $A : m\,C = \frac{1}{m} B : D$ (§. 178 *Arithm.*). Ergo $A : \frac{1}{m} B = mC : D$ (§. 173 *Arithm.*).

E. gr. Sit $9 : 12 = 6 : 8$. Dividatur 12 per 3, quotus erit 4. Multiplicetur 6 per 3, factum erit 18. Est utique $9 : 4 = 18 : 8$. Est enim $18 = 2 \cdot 9$ & $8 = 2 \cdot 4$, seu antecedens secundæ est duplus antecedentis primæ & consequens secundæ itidem duplus consequentis primæ: quo in casu rationes sunt similes (§. 178 *Arithm.*). Eodem prorsus modo demonstrari potest, proportionem subsistere, si consequentem primæ multiplices & antecadentem secundæ dividas per idem. *Si* enim sit $A : B = C : D$, erit $A : C = B : D$ (§. 173 *Arithm.*), adeoque porro $\frac{1}{m} A : \frac{1}{m} C = B : D$ (§. 181 *Arithm.*), consequenter $A : \frac{1}{m} C = mB : D$ (§. 184 *Arithm.*). Quare tandem $A : mB = \frac{1}{m} C : D$ (§. 173 *Arithm.*). Idem patet in numeris. Si $9 : 12 = 6 : 8$, & 12 per 3 multiplices, ut prodeat 36; at 6 per 3 dividas, ut prodeat 2; est utique $9 : 36 = 2 : 8$.

§. 442.

Celeritas in occursu a fortiori amissa per percussionem.

Si duo corpora celeritatibus quibuscunque sibi mutuo occurrunt, celeritas a fortiori in percussione amissa est ad aggregatum celeritatum, quibus ante conflictum moventur, in ratione massæ debilioris ad massarum aggregatum. Impetus amissus a corpore fortiori in percussione est ad impetum, quem haberet debilius, si summa celeritatum moveretur, quibus corpora sibi mutuo occurrunt, ut massa corporis fortioris ad massarum aggregatum (§. 439). Est vero impetus amissus ut factum ex massa ipsius in celeritatem amissam (§. 395). Quare si antecedentes per massam fortioris dividas, consequentem vero primæ dividas per massam debilioris & per eandem multiplices quotum ex divisione antecedentis secundæ per massam fortioris prodeuntem; erit velo-

Digitized by Google

velocitas a fortiori in percussione amissa ad aggregatum celeritatum, quibus corpora sibi mutuo occurrunt, ut massa debilioris ad massarum aggregatum (§. 138 *Arithm.* & §. 441 *Cosmol.*).

Idem facilius ostenditur ope theorematis alterius. Est enim impetus amissus a corpore fortiori ad impetum, quem idem corpus haberet, si summa celeritatum moveretur, quibus sibi mutuo occurrunt, ut massa corporis debilioris ad massarum aggregatum (§. 440). Quare cum impetus sit ut factum ex massa corporis in celeritatem, qua fertur (§. 395), si antecedentem & consequentem primæ rationis per massam fortioris dividas; resultabit velocitas a fortiori in concursu per percussionem amissa ad aggregatum velocitatum, quibus sibi mutuo occurrunt, in ratione massæ debilioris ad massarum aggregatum (§. 181 *Arithm.*).

Immo idem quoque analytice facillime probatur. Etenim si corpora M & *m* celeritatibus C & *c* sibi mutuo occurrunt, impetus a fortiori amissus est $\frac{MmC+Mmc}{M+m}$ (§. 439). Impetus vero resultat, si massa corporis M per celeritatem, qua fertur, multiplicetur (§. 395). Quare si impetus in percussione amissus dividatur per massam corporis, a quo amittitur M; prodit celeritas amissa $\frac{mC+mc}{M+m}$ (§. 212 *Arithm.*). Est itaque ut $M+m$ massarum aggregatum ad *m* massam corporis debilioris ita $C+c$ summa celeritatum, quibus corpora sibi mutuo occurrunt ad celeritatem in percussione a fortiori M amissam. Invertendo igitur prodit theorema, quod demonstrandum erat (§. 169 *Arithm.*).

Immo idem alia adhuc ratione ostendi potest. Si corpora M & *m* celeritatibus C & *c* sibi mutuo occurrunt; celeritas communis post conflictum est $\frac{MC-mc}{M+m}$ (§. 393). Ergo cele-

Digitized by Google

ritas a corpore M poſt conflictum amiſſa $C - \frac{MC+mc}{M+m} = \frac{MC+mC-MC+mc}{M+m} = \frac{mC+mc}{M+m}$: unde eruitur analogia theorematis, ut in demonſtratione proxime præcedente.

Si M 3 librarum celeritate C = 2 & m unius libræ celeritate c = −1 ſibi mutuo occurrunt: celeritas communis poſt conflictum eſt $\frac{5}{4}$ (§. 393). Quoniam impetus corporis M = 6, alterius vero m = 1 ante conflictum, corpus M fortius eſt. Jam celeritas ejus ante conflictum erat 2 ſive $\frac{8}{4}$. Eſt igitur celeritas in percuſſione amiſſa $\frac{3}{4}$. Habemus adeo $4 : 1 = 3 : \frac{1}{4}$. Eſt vero $4 = 3+1$ aggregatum maſſarum, maſſa corporis debilioris 1, $3 = 2+1$ ſumma celeritatum. Quare eſt ut aggregatum maſſarum ad maſſam debilioris, ita aggregatum celeritatum ad celeritatem a fortiori amiſſam. Ponamus jam corpus M a librarum celeritate C ut 4 & corpus m 3 librarum celeritate c ut 1 ſibi mutuo occurre: erit celeritas communis facta percuſſione $\frac{5}{2} = 1$ (§. 393). Enimvero cum impetus corporis M ſit 8, impetus alterius m 3; erit corpus M fortius, etſi minus. Celeritas ejus ante conflictum erat 4. Ergo quæ ex percuſſione amittitur eſt $3 = \frac{15}{5}$. Habemus adeo $5 : 3 = 5 : \frac{15}{5}$. Jam $5 = 3+2$ eſt aggregatum maſſarum, 3 maſſa corporis debilioris, $5 = 4+1$ ſumma celeritatum. Quare in hoc quoque caſu, quo corpus fortius minus eſt corpore debiliori, eſt ut aggregatum maſſarum ad maſſam corporis debilioris ita ſumma celeritatum ad celeritatem a fortiori in percuſſione amiſſam.

§. 443.

Percuſſio in conflictu a quonam corpore fiat

Si corpus unum in alteram incurrit, percuſſio fit ab incurrente: ſi vero duo corpora ſibi mutuo occurrunt, percuſſio fit a fortiori, ſeu ab eo, cujus impetus major eſt. Si corpus unum in alterum incurrit, aut hoc alterum quieſcit, aut tardius movetur (§. 328). Quodſi quieſcat, motui incurrentis vi inertiæ tantummodo reſiſtit (§. 129. 130). Percuſſio igitur fieri nequit niſi ab incurrente.

Quodſi corpus, in quod aliud incurrit, tardius moveatur, cum in eandem partem cum incurrente moveatur (§. 328), mo-

Digitized by Google

motui incurrentis non reſiſtit, quatenus movetur, ſed tantummodo quatenus tardius movetur. Reſpectu igitur incurrentis tanquam quieſcens ſpectari poteſt. Etenim quatenus progreditur, adeoque aliquem celeritatis gradum jam habet, illi non reſiſtit: reſiſtit ergo, quatenus non progreditur, adeoque ob motum tardiorem ſeu deficientem gradum celeritatis quaſi quieſcit. Enimvero dum corpus in aliud quieſcens incurrit, percuſſio ab ipſo fit *per demonſtrata*. Ergo ab eodem quoque percuſſio fieri debet, dum in quieſcens incurrit.

Quodſi denique duo corpora ſibi mutuo occurrunt, vires corporum ſecundum contrarias directiones agunt (§. 327). Quoniam vero vis debilioris minor eſt vi fortioris, parti hujus æqualis eſt (§. 352 *Ontol.*). Quare cum corpora ſe invicem non moveant, quatenus æquali vi adverſus ſe invicem nituntur (§. 341); percuſſio a fortiori fieri debet.

Percuſſio eſt actio mobilis unius in alterum. Quoniam vero nihil fit ſine ratione ſufficiente, cur potius fiat, quam non fiat (§. 70 *Ontol.*); ideo nec corpus unum in alterum agit, niſi quatenus ratio aliqua ſufficiens ad hoc adeſt, cur potius agat, quam non agat. Quamdiu corpus libere movetur, nec quicquam motui ejus reſiſtit, ratio nulla adeſt, cur in corpus alterum agat. Enimvero quamprimum corpus quoddam obſtaculo eſt, quo minus ulterius progredi poſſit, ratio quædam adeſt, cur in ipſum agat. Agit igitur mobile in corpus alterum, quatenus hoc motui ipſius reſiſtit, aut progreſſui ulteriori obſtat. Equidem ſi duo corpora A & B ſibi mutuo occurrunt, tam A obſtat progreſſui ulteriori ipſius B, quam B progreſſui ulteriori ipſius A. Per ea itaque, quæ modo oſtendimus, tam corpus A in B, quam B in A agere debet. Enimvero quoniam actiones contrariæ æquales nullum effectum producunt, cum ratio nulla adſit, cur una alteri prævalere debeat; fortius ſaltem in debiliori effectum quendam producere valet, conſequenter perinde eſt ac ſi hoc ſolum ageret in alterum. Nihil adeo tacite ſupponimus in demonſtretione, quod non ex primis rationis principiis in philoſophia prima ſtabilitis ſit manifeſtum. Conſideramus hic compreſſionem corporis tanquam effectum percuſſionis.

§. 444.

§. 444.

Quantitas vis elaſtica percuſſione determinata.

Vis elaſtica in concurſu corporum æqualis eſt impetui a corpore fortiori in percuſſione amiſſo; in incurſu autem unius in alterum æqualis eſt impetui ab incurrente amiſſo. Etenim vis elaſtica in conflictu corporum determinatur per ictum ſeu percuſſionem (§. 414) eſtque vi comprimenti æqualis (§. 412). Quoniam itaque in ictum ſeu percuſſionem, adeoque in compreſſionem corporis elaſtici, impetus a corpore fortiori in concurſu corporum; ab incurrente autem, ubi unum in alterum incurit, amiſſus impenditur (§. 443); vis elaſtica in conflictu corporum æqualis eſt impetui a corpore incurrente, vel a fortiori, ſi ſibi mutuo occurrunt, amiſſo.

Si corpus unum 3 librarum in quieſcens unius libræ celeritate 1 incurrit; impetus in percuſſione amiſſus eſt $\frac{3}{4}$ (*not.* §. 429). Ergo etiam elaſticitas corporum, quæ in conflictu ſeſe exerit, eſt $\frac{3}{4}$. Si corpus 3 librarum celeritate ut 2 incurrit in corpus unius libræ celeritate 1; impetus per percuſſionem amiſſus eſt itidem $\frac{3}{4}$ (*not.* §. 431). Ergo denuo elaſtica corporum vis, quæ in conflictu agit, eſt $\frac{3}{4}$. Si corpus 3 librarum, quod celeritate 2 movetur, occurrit corpori 1 libræ celeritate 1 lato; impetus per percuſſionem amiſſus eſt $\frac{9}{4}$ (*not.* §. 439). Eſt igitur vis elaſtica, qua corpora in conflictu in ſe invicem agunt, $\frac{9}{4}$.

§. 445.

Percuſſio in occurſu corporum qualis.

Si duo corpora celeritatibus quibuscunque ſibi mutuo occurrunt, percuſſio eadem eſt, quæ fieret a fortiori debilius in quiete percutiente, ſi moveretur celeritate æquali ſummæ celeritatum, quibus corpora ſibi mutuo occurrunt. Etenim ſi maſſæ corporum ſint M & *m*, celeritates C & *c*, ſitque MC > *mc*, & corpora ſibi mutuo occurrant, impetus in percuſſione a fortiori amiſſus eſt $\frac{MmC+Mmc}{M+m}$ (§. 439). Jam ſi ponamus *m* quieſcere & corpus fortius M in idem incurrere celeritate C + *c*, erit cele-

celeritas poſt conflictum communis $\frac{MC+Mc}{M+m}$ (§. 386), conſequenter impetus ejusdem poſt eundem $\frac{M^2C+M^2c}{M+m}$ (§. 395).

Erat vero impetus ejusdem ante conflictum $MC+Mc$ (§. *cit.*). Ergo impetus in percuſſione amiſſus $MC+Mc-\frac{M^2C-M^2c}{M+m}$

$= \frac{M^2C+M^2c+MmC+Mmc-M^2C-M^2c}{M+m} = \frac{MmC+Mmc}{M+m}$.

Impetus igitur in caſu poſteriore a corpore fortiori in percuſſione amiſſus idem eſt, qui ante. Quare corpus debilius eadem vi percutitur, ſive percutiatur a fortiori in quiete, dum ſumma celeritatum movetur, ſive dum celeritatibus C & *c* ſibi mutuo occurrunt (§. 181 *Ontol.*).

Idem adhuc aliter oſtenditur, Si omnia ſint ut ante; erit impetus in percuſſione a fortiori amiſſus $\frac{MmC+Mmc}{M+m}$ (§. 439). Enimvero ſi corpus M in alterum *m* quieſcens incurrit celeritate C+*c*; impetus amiſſus itidem eſt $\frac{MmC+Mmc}{M+m}$ (§. 432).

Percuſſio igitur in utroque caſu eadem (§. 181 *Ontol.*).

Idem confirmant exempla ſpecialia. Occurrant enim ſibi mutuo corpora 3 librarum & unius libræ, quorum illud moveatur celeritate 2, hoc vero celeritate 1. Quoniam corporis trium librarum impetus eſt 6, alterius vero nonniſi 1; erit illud fortius, hoc debilius. Jam impetus in occurſu amiſſus eſt $\frac{2}{4}$ (§. 439). Enimvero ſi *m* quieſcat, & globus moveatur celeritatum ſumma 3; erit celeritas communis poſt conflictum $\frac{2}{4}$ (§. 386), adeoque impetus minori acquiſitus itidem $\frac{2}{4}$ (§. 395). Quare cum is æquetur impetui a percutiente amiſſo (§. 434); impetus quoque a percutiente amiſſus eſt $\frac{2}{4}$. Idem eodem mo-

modo patet in aliis casibus. Obiter monemus, demonstrationem priorem abbreviari, si eadem ratiocinatione utamur, qua in exemplo usi sumus. Una enim eademque propositio non uno modo ex aliis anterioribus colligitur.

§. 446.

Actio vis elastica, dum corpus unum in alterum incurrit.

Si corpus elasticum unum in alterum incurrit, vis elastica corporis percutientis post percussionem eodem modo agit in percussum ac si differentia celeritatum in ipsum quiescens incurreret, quibus ante conflictum ferebantur: vis autem elastica percussi agit in percutiens ac si in hoc quiescens eadem celeritatum differentia incurreret. Si enim corpus celerius motum in tardius motum incurrit, percussio eadem est, quæ fieret ab eodem corpore alterum inquiete positum percutiente, ubi celeritate moverentur æquali differentiæ celeritatum, quibus corpus percutiens & percussum moventur ante conflictum (§. 438). Quoniam vero vis elastica, dum corpus unum in alterum incurrit, est æqualis impetui ab incurrente amisso (§. 444), & dum partium compressarum restitutio fit vis elastica in actionem tota impenditur, ideo ea percussioni æquipollet, per quam quantitas ejus determinatur (§. 414). Quare vis elastica eodem modo in corpus percussum agit, ac si percutiens in ipsum quiescens incurreret celeritatum differentia, quibus corpora ante conflictum moventur.

Jam vero vis elastica corporis percussi æqualis est vi elasticæ corporis percutientis (§. 415), atque adeo & ipsa æqualis impetui ab incurrente amisso (§. 444). Eodem igitur, quo ante modo patet, actionem vis elasticæ æquivalere percussioni, qua corpus segnius motum mutaret statum incurrentis, si eundem impetum amitteret, quæ ab incurrente in percussione amittitur. Quare cum impetus ille sit $\frac{Mm(C-c)}{M+m}$ (§. 431), idemque acquiratur corpori incurrenti tanquam percusso a vi elastica (§. 434);

434); impetus corpori M acquisitus erit $\frac{Mm}{M+m}(C-c)$. Enimvero si corpus segnius motum *m* percuteret corpus incurrens M in quiete celeritate $C-c$; idem foret ex percussione acquisitus impetus (§. 432. 434). Actio igitur vis elasticæ æquivalet percussioni factæ a corpore *m* celeritate $C-c$ seu differentia celeritatum, quibus corpora *m* & M ante conflictum feruntur, lato & in corpus M quiescens incurrente.

Reducimus hic actionem elasticitatis ad percussionem, quia effectum percussionis per antecedentia determinare licet. Ita enim & effectum vis elasticæ in conflictu corporum determinare datur. Effectus autem, quem hic consideramus, est modificatio vis motricis quoad gradum celeritatis, a quo quantitas vis vivæ in corporibus pendet. Etenim ratio, cur ita modificetur vis motrix in corpore percusso, seu ita mutetur celeritas ejusdem, in percussione continetur, per quam quippe intelligitur, cur hoc potius modo quam alio mutetur. Mutatio igitur celeritatis, consequenter impetus (§. 395) est effectus corporis percutientis, quem percutiendo producit (§. 886 *Ontol.*). Id autem inprimis notandum est, nos supponere in propositione *corpus perfecte elasticum*, cujus figura per compressionem mutata tota restituitur, ut actione elaterias absoluta, ne minimum quidem vestigium supersit: alias enim elastica vis tota non impenderetur in actionem.

§. 447.

Modificatio virium per elaterem, dum corpus unum in alterum incurrit.

Si corpus unum elasticum in alterum incurrit, vi elastica post percussionem in incurrente seu percutiente producitur celeritas, quæ est ad differentiam celeritatum, quibus corpora ante conflictum feruntur, in ratione massæ percussi ad aggregatum massarum percussi & percutientis simul; quæ vero producitur in percusso est ad eandem celeritatum differentiam ut massa percutientis ad idem massarum aggregatum. Dum facta percussione partes in corpore percusso compressæ restituuntur, corpus percutiens propellitur, quod restitutioni resistit, adeoque vis elastica percussi agit in percutiens. Agit vero in idem eodem modo, ac

Digitized by Google

ac ſi ipſum quieſcens percuteret incurrens celeritatum differentia, quibus ante conflictum moventur corpora (§. 446). Quare cum ex hac percuſſione corpori percutienti acquireretur celeritas, quæ eſt ad differentiam celeritatum, quibus corpora ante conflictum feruntur, ut maſſa corporis, percuſſi ad maſſarum aggregatum (§. 386); vi elaſtica corporis percuſſi in percutiente producitur celeritas, quæ eſt ad differentiam celeritatum, quibus corpora ante conflictum feruntur, in ratione maſſæ corporis percuſſi ad maſſam percuſſi & percutientis ſimul.

Similiter dum facta percuſſione partes in percutiente compreſſæ reſtituuntur, corpus percuſſum propellitur, quod reſtitutioni reſiſtit, adeoque vis elaſtica percutientis corporis agit in percuſſum. Agit vero in idem eodem modo, ac ſi in idem quieſcens incurreret differentia celeritatum, quibus corpora ante conflictum ferebantur, (§. 446). Quare cum ex hac percuſſione corpori, quod ab incurrente percutiebatur, acquireretur celeritas, quæ eſt ad differentiam celeritatum, quibus corpora ante conflictum moventur, ut maſſa corporis incurrentis ad maſſam utriusque ſimul (§. 386); vi elaſtica in corpore percuſſo producitur celeritas, quæ eſt ad differentiam celeritatum, quibus corpora ante conflictum feruntur, in ratione maſſæ incurrentis ad maſſam utriusque ſimul, ſeu ut maſſa percutientis ad aggregatum maſſarum percutientis & percuſſi.

Propoſitio hæc generalius enunciari poterat: *Si corpus unum in alterum incurrit, vi elaſtica ab unoquoque poſt percuſſionem celeritatem in altero produci, quæ eſt ad differentiam celeritatum ante conflictum in ratione maſſæ agentis ad maſſam utriusque ſimul.* Enimvero perſpicuitatis gratia in ipſa ſtatim propoſitione caſus a ſe invicem diſtinguere voluimus, qui in demonſtratione diſtinguendi veniunt. Nunc vero principiis ſufficientibus inſtructi ſumus ad explicandum mutationem, quæ mobilibus vi elaſtica inducitur, dum unum in alterum incurrit. Ceterum propoſitionis illuſtrandæ gratia addimus exemplum ſequens. Incurrat corpus M 3 librarum celeritate C ut 2 in corpus m 1 libræ celeritate c ut 1; erit differentia celeritatum 1, conſequen-

ſequenter vi elaſtica corporis *m* producetur in corpore M celeritas $\frac{1}{4}$, vi autem elaſtica corporis M in corpore *m* celeritas $\frac{3}{4}$.

§. 448.

Celeritas corporum elaſticorum quorum unum in alterum incurrit, poſt conflictum.

Quoniam in corpore percuſſo motus ex ictu acquiſitus per vim elaſticam acceleratur; in percutiente autem ſeu incurrente retardatur (§. 416); *ſi a celeritate communi ex percuſſione acquiſita, dum corpus unum in alterum incurrit* (§. 386), *ſubtrahatur celeritas in corpore incurrente vi elaſtica producta* (§. 447) *relinquetur celeritas corporis incurrentis conflictu prorſus abſoluto: Quodſi* vero *eidem celeritati addatur ea, quæ in corpore percuſſo vi elaſtica producitur; prodibit celeritas corporis, in quod alterum incurrit, poſt conflictum.*

Incurrat corpus M 3 librarum celeritate C ut 2 in corpus *m* 1 libræ celeritate *c* ut 1; erit celeritas communis ex ictu $\frac{7}{4}$ (§. 387). Jam vi elaſtica in corpore M producitur celeritas $\frac{1}{4}$ (*not.* §. *præc.*), quæ ſubtracta ex $\frac{7}{4}$ relinquit celeritatem corporis M finito conflictu omni $\frac{5}{2}$. Similiter vi elaſtica in corpore *m* producitur celeritas $\frac{3}{4}$: quæ ſi addatur celeritati communi ex ictu $\frac{7}{4}$, prodibit celeritas ejusdem corporis *m* conflictu omni abſoluto $\frac{10}{4}$ ſive $2\frac{1}{2}$. Moventur adeo corpora M & *m* conflictu omni abſoluto ſecundum eandem directionem & quidem eam, qua ferebantur ante conflictum, celeritatibus, quæ ſunt ut $1\frac{1}{2}$ ad $2\frac{1}{2}$ ſeu ut 3 ad 5. In exemplo univerſali celeritas communis ex ictu eſt $\frac{MC+mc}{M+m}$ (§. 493). Celeritas in corpore M vi elaſtica producta eſt $\frac{mC-mc}{M+m}$; producta vero eadem vi in corpore *m* eſt $\frac{MC-Mc}{M+m}$ (§. 447). Quare ſi illam a celeritate communi ſubtrahas, hanc vero eidem addas, prodibit celeritas corporis M conflictu omni abſoluto $\frac{MC+mc-mC+mc}{M+m} = \frac{MC+2mc-mC}{M+m}$, celeritas vero

corporis m post eundem conflictum $\frac{MC + mc + MC - Mc}{M+m}$

$= \frac{mc + 2MC - Mc}{M+m}$.

§. 449.

Quando & qua celeritate corpus incurrens, resilit.

Quodsi in corpore incurrente vi elastica major producitur celeritas, quam ex ictu obtinuit: differentia harum celeritatum finito conflictu resilit, hoc est, movetur juxta directionem ei contrariam, juxta quam advenerat. Etenim corpus A, quod incurrit in corpus B, ante conflictum movetur cum corpore B versus eandem plagam (§. 328) & ex percussione directio non mutatur (§. 381). Enimvero vis elastica corporis B repellit corpus A secundum directionem ei contrariam, juxta quam advenerat. Quare si celeritas per vim elasticam acquisita major fuerit celeritate ex ictu acquisita; vis elastica, qua corpus A urgetur secundum directionem ei, juxta quam advenerat, contrariam major est, quam quia urgetur secundum directionem, juxta quam advenerat (§. 423). Motus igitur sequitur secundum directionem ei contrariam, juxta quam advenerat (§. 342), adeoque resilit & quidem differentia celeritatum ex ictu & actione vis elasticæ acquisitarum, quia celeritates secundum contrarias directiones se mutuo destruunt (§. 391).

E. gr. Incurrat corpus M 2 librarum celeritate c ut 4 in corpus m 6 librarum celeritate c ut 1 latum; erit celeritas communis post percussionem $\frac{14}{8}$ (§. 386). Enimvero celeritas a vi elastica in corpore M producta est $\frac{18}{8}$ (§. 447). Resilit igitur corpus M conflictu absoluto celeritate $\frac{4}{8}$ sive $\frac{1}{2}$. Celeritas a vi elastica in corpore m producta est $\frac{6}{8}$ (§. cit.). Ergo corpus m progreditur secundum suam directionem, quam ante conflictum habuerat, celeritate $\frac{10}{8}$ sive $2\frac{1}{2}$. Mobile igitur m motum continuat secundum directionem, quam ante conflictum habuerat: mobile autem M regreditur post conflictum in eam plagam, unde advenerat. Moventur autem celeritatibus, quæ sunt ut $\frac{1}{2}$ ad $2\frac{1}{2}$ sive ut 1 ad 5.

§. 450.

Digitized by Google

§. 450.

Si duo corpora elastica sibi mutuo occurrunt, vis elastica fortioris eodem modo in debilius agit, ac si fortius celeritate tanta, quæ est æqualis summæ celeritatum ante conflictum, debilius in quiete percuteret: corpus autem debilius vi elastica in fortius eodem modo agit, ac si in idem quiescens incurreret celeritate, quæ est æqualis summæ celeritatum, quibus corpora sibi mutuo occurrebant. Actio vis elastica in occursu corporum. Etenim si duo corpora celeritatibus quibuscunque sibi mutuo occurrunt, percussio eadem est, quæ fieret a fortiori debilius in quiete percutiente, si moveretur celeritate æquali summæ celeritatum, quibus corpora sibi muto occurrunt (§. 445). Jam vero vis elastica in occursu corporum per percussionem determinata (§. 414) æqualis est impetui a fortiori amisso (§. 444). Quare cum vis elastica tota in actionem impendatur, qua fortius in debilius agit; actio hæc æquivalet percussioni a corpore fortiori factæ, dum in debilius quiescens incurrit, qua idem impetus amittitur, quem amittit fortius, dum debilius, cui occurrit, percutit. Perinde igitur corpus fortius vi elastica agit in debilius, ac si in hoc quiescens incurreret celeritate, quæ est æqualis summæ celeritatum, quibus corpora ante conflictum sibi mutuo occurrebant.

Jam vero vis elastica corporis debilioris per percussionem determinata eadem est, quæ fortioris ex ictu accepta (§. 415). Quare *per demonstrata* actio corporis debilioris, qua vi sua elastica in fortius agit, eadem denuo est cum percussione, qua ab eodem amitteretur impetus in percussione a fortiori amisso impetui æqualis, si in fortius quiescens incurreret. Quoniam itaque impetus iste est $\frac{MmC+Mmc}{M+m}$, si corpus M celeritate C occurrit corpori *m* celeritate *c* lato (§. 445); idem vero impetus amittitur a corpore *m*, si in corpus M quiescens celeritate $C+c$ incurrit (§. 432); actio vis elasticæ debilioris in fortius æquipollet

pollet percusſioni, quæ fieret a debiliori, ſi in fortius quieſcens incurreret celeritate, quæ eſt æqualis ſummæ celeritatum, quibus corpora ante conflictum feruntur.

Demonſtratio hæc parum differt a demonſtratione ſuperioris theorematis, quo actionem vis elaſticæ corporum, quorum unum in alterum incurrit, ad percuſſionem æquivalentem reduximus (§. 446). Poterat propoſitio præſens generaliter ita enunciari. *Si duo corpora elaſtica ſibi mutuo occurrunt, vis elaſtica uniuscujusque eodem modo in alterum agit, ac ſi in ipſum quieſcens incurreret celeritate æquali ſummæ celeritatum, quibus ſibi mutuo occurrunt.* Quemadmodum vero propoſitio generaliter enunciata inſervit memoriæ, ut facilius eadem retineatur; ita ex adverſo in ſuos caſus reſoluta perſpicua evadit, ut facilius intelligatur. Nunc vero etiam inſtructi ſumus principiis ad explicandum mutationem ſufficientibus, quam vis elaſtica mobilibus inducit, dum ſibi mutuo occurrunt.

§. 451.

Modificatio vis motricis in occurſu corporum per vim elaſticam.

Si duo corpora elaſtica ſibi mutuo occurrunt, celeritas vi elaſtica a fortiori in debiliori producta poſt percuſſionem eſt ad aggregatum celeritatum, quibus corpora ſibi mutuo occurrunt, ut maſſa fortioris ad aggregatum maſſarum utriusque: quæ vero vi elaſtica debilioris in fortiori producitur eſt ad idem aggregatum celeritatum in ratione maſſæ debilioris ad aggregatum maſſarum utriusque. Etenim ſi duo corpora elaſtica ſibi mutuo occurrunt, vis elaſtica fortioris eodem modo agit in debilius, ac ſi in ipſum quieſcens incurreret celeritate, quæ eſt æqualis ſummæ celeritatum, quibus ſibi mutuo occurrunt (§. 450). Enimvero ſi corpus aliquod in alterum quieſcens incurrit, celeritas in hoc per ictum determinata eſt ad celeritatem incurrentis in ratione maſſæ incurrentis ad aggregatum maſſarum utriusque (§. 386). Ergo celeritas vi elaſtica fortioris in debiliori producta eſt ad aggregatum celeritatum, quibus corpora ſibi mutuo occurrunt, ut maſſa fortioris ad aggregatum maſſarum utriusque.

Eodem prorſus modo oſtenditur, ſi duo corpora elaſtica

ſibi

sibi mutuo occurrunt, celeritatem a debiliori vi elastica in fortiori post percussionem productam esse ad aggregatum celeritatum, quibus sibi mutuo occurrunt, ut massam debilioris ad massarum utriusque aggregatum.

Ponamus corpus M 3 librarum celeritate C ut 2 occurrere corpori *m* unius libræ celeritate ut 1 lato: erit corpus fortius M, debilius *m*. Celeritas vi elastica debilioris *m* in fortiori M producta $\frac{1}{4}$; celeritas vero fortioris M vi elastica in debiliori *m* producta $\frac{2}{4}$. Similiter si corpus M 6 librarum & corpus *m* 4 librarum celeritatibus 3 & 2 sibi mutuo occurrunt, erit celeritas a corpore M in altero *m* per vim elasticam producta $\frac{10}{10}$ sive 3; celeritas vero a corpore *m* in corpore M producta $\frac{20}{10}$ sive 2.

§. 452.

Si celeritas per vim elasticam acquisita in conflictu, dum corpora sibi mutuo occurrunt, a celeritate communi per ictum in eodem acquisita subtrahatur, celeritas corporis (ante conflictum scilicet) fortioris prodit: si vero eidem addatur celeritas ejus habetur, quod ante conflictum erat debilius. Etenim si duo corpora virium inæqualium sibi mutuo occurrunt, perinde est ac si percussio a solo fortiori fieret (§. 443), consequenter post percussionem secundum directionem fortioris A moverentur, si vis elastica ulteriorem mutationem non induceret. Enimvero dum vis elastica corporis debilioris B in fortius A agit, secundum directionem contrariam ei, juxta quam ex percussione moveri debebat, propellitur. Quare cum celeritates contrariæ in eodem mobili in conflictu se mutuo destruant (§. 391); celeritas per vim elasticam in corpore A producta subtrahenda est a celeritate communi exictu in utroque corpore A & B resultante. *Celeritas corporum sibi mutuo occurrentium post conflictum.*

Quodsi vero jam vis elastica fortioris A in corpus debilius B agit. idem urget secundum directionem, juxta quam celeritate ex ictu resultante progreditur. Quoniam itaque celeritas a vi elastica corpori B acquisita non est contraria celeritati ex ictu; illa huic addenda est.

Digitized by Google

Ponamus corpus M 3 librarum celeritate C ut 2 occurrere corpori *m* unius libræ celeritate ut 1 lato : erit corpus fortius M, debilius *m*. Jam celeritas communis ex ictu seu percussione $\frac{1}{4}$ (§. 393). Est vero celeritas ex vi elastica in corpore M $\frac{3}{4}$, in corpore *m* $\frac{2}{4}$ (*not.* §. 451). Ergo celeritas corporis M post conflictum $\frac{2}{4}$ sive $\frac{1}{2}$; corporis vero *m* $1\frac{1}{4}$ sive $\frac{7}{2}$. Sunt igitur corporum M & *m* celeritates post conflictum ut $\frac{1}{2}$ ad $\frac{7}{2}$, seu ut 1 ad 7. Si in exemplo universali corpora M & *m* sibi mutuo occurrunt celeritatibus C & *c*, sitque MC > *mc*; erit corpus M fortius, corpus vero *m* debilius. Jam celeritas communis ex ictu $\frac{MC-mc}{M+m}$ (§. 393); celeritas ex vi elastica in corpore M = $\frac{mC+mc}{M+m}$, in corpore vero *m* = $\frac{MC+Mc}{M+m}$ (§. 451). Ergo celeritas corporis M post conflictum = $\frac{MC-mc-mC-mc}{M+m} = \frac{MC-mC-2mc}{M+m}$; corporis vero *m* post eundem = $\frac{MC-mc+MC+Mc}{M+m} = \frac{2MC+Mc-mc}{M+m}$.

§. 453.

Quando corpora in occursu resiliant.

Si duo corpora sibi mutuo occurrunt, debilius m *semper resilit; fortius autem resilit, si celeritas ex vi elastica fuerit major celeritate ex ictu; progreditur autem cum debiliori, si celeritas ex vi elastica fuerit minor celeritate ex ictu.* Etenim corpus debilius *m*, quemadmodum ex demonstratione præcedente constat, tum etiam per superius demonstrata (§. 393) liquet, movetur secundum directionem fortioris, nec ex vi elastica mutatur directio, vi demonstrationis præcedentis. Movetur adeo post conflictum secundum directionem contrariam ei, juxta quam advenerat (§. 392), adeoque a corpore fortiori M constanter resilit.

Enimvero corpus fortius M ex ictu non mutat directio-

Digitized by Google

nem (§. 393); celeritas vero vi elastica producta in eodem subtrahenda est a celeritate, quam habet ex ictu (§. 452). Quodsi ergo celeritas ex vi elastica fuerit major celeritate ex ictu, illa prævalet, adeoque motus fieri debet secundum directionem ei contrariam, quam habet ex ictu, consequenter juxta quam advenerat. Resilit igitur corpus M a debiliori *m*. Quodsi vero orta ex vi elastica celeritas fuerit minor celeritate ex ictu, hæc prævalet illi, adeoque directio nec per vim elasticam mutatur. Progreditur adeo corpus fortius M cum debiliori *m* post conflictum.

Si corpus M 3 librarum celeritate C ut 2 occurrit corpori *m* 1 libræ celeritate ut 1 alato; corporis M celeritas ex vi elastica $\frac{1}{4}$ minor est celeritate communi ex ictu $\frac{5}{4}$. Ejus adeo directio in conflictu non mutatur. Quare cum corpore debiliori *m* post conflictum progreditur juxta eandem directionem, juxta quam movebatur ante conflictum. Enimvero ponamus corpus M 6 librarum moveri celeritate C ut 3, corpus vero alterum *m* 4 librarum celeritate *c* ut 2: erit corporis M impetus 18, hujus 8, adeoque corpus M fortius, alterum vero *m* debilius. Celeritas communis ex ictu est $\frac{10}{10} = 1$ (§. 393), celeritas ex vi elastica in corpore M $\frac{20}{10} = 2$; celeritas vero ex eadem vi in corpore *m* $\frac{10}{10} = 3$. Quoniam itaque in corpore M celeritas ex vi elastica 2 prævalet adversus celeritatem ex ictu 1 eidemque contraria est; corpus M post conflictum resilit celeritate ut 1, corpus vero *m* resilit ab eodem celeritate ut 4, consequenter corpora post conflictum a se invicem resiliunt, neutrum sequitur alterum.

§. 454.

Quodsi duo corpora elastica æqualia eadem celeritate sibi mutuo occurrant, æquali celeritate a se invicem resiliunt. Si enim nulla esset vis elastica, post percussionem ambo quiescerent (§. 392). Moventur adeo sola actione vis elasticæ. Jam vis elastica corporis A urget corpus B secundum directionem contrariam ei, juxta quam ante conflictum movebatur, & corpus B vicissim urget corpus A secundum directionem contrariam ei, juxta quam ipsum ante conflictum movebatur. Ergo corpus A resilit a corpore B & corpus B vicissim resilit a corpore A. Est autem

Cur corpora æqualia eadem celeritate lata a se invicem resiliant.

autem vis elastica corporis A æqualis vi elasticæ corporis B & corpus A æquale (pondere scilicet) corpori B. Ratio igitur nulla est, cur majore celeritate resilire debeat A quam B, vel viciſſim B quam A. Quare cum ſine ratione ſufficiente nil eſſe poſſit (§. 70 *Ontol.*); eadem celeritate a ſe invicem reſilire debent.

Propoſitionem præſentem experimentum confirmat, immo experientia obvia eandem dudum docuit, antequam quicquam de motu corporum innotuiſſet Mathematicis. Ex antecedentibus per modum corollarii fluit, quod eadem celeritate reſilire debeant, qua advenerant: ſed nobis jam tantummodo cum directione ſermo eſt. Neque enim de conflictu corporum plura hic tradimus, quam quibus in cæteris partibus Metaphyſicæ opus habemus.

§. 455.

Celeritas poſt conflictum qualis. Caſus primus.

Si duo corpora elaſtica M *&* m *ante & poſt conflictum in eandem plagam moventur; differentia celeritatum tam ante, quam poſt impulſum eadem.* Sint enim celeritates ante conflictum C & *c*; erit earundem differentia C − *c*. Quoniam vero corpus M in corpus *m* incurrit (§. 328); erit poſt conflictum celeritas corporis M = $\frac{MC + 2mc - mC}{M+m}$, corporis vero *m* = $\frac{mc + 2MC - Mc}{M+m}$ (§. 448). Quia celeritas corporis M celeritate alterius *m* minor eſt (§. 416); differentia celeritatum poſt conflictum erit $\frac{MC+mC-Mc-mc}{M+m}$, hoc eſt, C−*c*, adeoque eadem, quæ ante conflictum.

E. gr. Incurrat corpus M 3 librarum celeritate C ut 2 in corpus *m* unius libræ celeritate ut 1 latum; erit poſt conflictum celeritas corporis M 1 $\frac{1}{2}$, corporis vero *m* 2 $\frac{1}{2}$. Differentia itaque earundem eſt 1: eadem vero eſt etiam ante conflictum.

§. 456.

Caſus ſecundus.

Si duo corpora elaſtica M *&* m *ante conflictum in eandem pla-*

plagam moventur, post conflictum vero in contrarias: differentia celeritatum ante conflictum æqualis est summæ celeritatum post eundem. Sint enim celeritates ante conflictum C & c; erit denuo earundem differentia $C-c$. Quoniam vero corpus M in corpus m incurrit (§. 328) & post conflictum M & m moventur in plagas contrarias *per hypoth.* adeoque vi elastica producta celeritas in corpore M major est celeritate ex ictu; erit celeritas post conflictum in corpore $m = \frac{mc+2MC-Mc}{M+m}$ (§. 448), in corpore autem $M = \frac{mC-2mc-MC}{M+m}$ (§. 448. 449). Est igitur summa celeritatum post conflictum $= \frac{MC+mC-Mc-mc}{M+m}$, hoc est, $C-c$, utique eadem cum differentia celeritatum ante eundem.

E. gr. Incurrat corpus M 2 librarum celeritate C ut 4 in corpus m 6 librarum celeritate c ut 1 latum; erit celeritas corporis M post conflictum $\frac{1}{2}$, celeritas vero corporis m post eundem $2\frac{1}{2}$. Differentia celeritatum ante conflictum 3; summa post eundem itidem 3.

§. 457.

Si duo corpora elastica M & m *ante conflictum in partes contrarias, post eundem in easdem moventur, summa celeritatum ante conflictum æqualis est differentiæ post eundem.* Sint enim celeritates ante conflictum C & c: erit summa earundem $C+c$. Quoniam vero corpora sibi mutuo occurrunt (§. 329) & post conflictum in eandem partem moventur *per hypoth.* erit post conflictum celeritas corporis $M = \frac{MC-mC-2mc}{M+m}$; corporis vero $m = \frac{2MC+Mc-mc}{M+m}$ (§. 452). Quare cum celeritas

Casus tertius.

corporis *m* major sit celeritate corporis M (§. 452); erit differentia celeritatum post conflictum $\frac{MC+mC+Mc+mc}{M+m}$, hoc est, C+*c*, utique eadem cum summa celeritatum ante eundem.

Occurrat corpus M 3 librarum celeritate C ut 4 corpori *m* unius libræ celeritate *c* ut 1 lato: erit post conflictum celeritas corporis M 1 $\frac{1}{2}$, corporis vero *m* 6 $\frac{1}{2}$. Celeritatum igitur differentia post conflictum 5, eadem vero etiam est summa celeritatum ante eundem.

§. 458.

Casus quarti. *Si duo corpora elastica M & m ante & post conflictum in partes contrarias moventur; summa celeritatum ante & post conflictum eadem.* Sint enim celeritates ante conflictum C & *c*: erit summa earundem C+*c*. Quoniam vero corpora sibi mutuo occurrunt (§. 329); erit celeritas corporis *m* post conflictum $\frac{2MC+Mc-mc}{M+m}$ (§. 452). Quoniam vero corpus M post conflictum secundum directionem ei contrariam movetur, juxta quam ante conflictum ferebatur *per hypoth.* adeoque celeritas vi elastica corporis *m* in eadem producta superat celeritatem ex ictu; celeritas corporis M post conflictum erit $\frac{mC+2mc-MC}{M+m}$ (§. 452). Est igitur summa celeritatum post conflictum $\frac{MC+mC+Mc+mc}{M+m}$, hoc est, C+*c*, quæ utique eadem est cum summa celeritatum ante eundem.

E. gr. Occurrat corpus M 6 librarum celeritate C ut 3 corpori *m* 4 librarum celeritate *c* ut 2 lato: erit celeritas corporis M post conflictum 1 & celeritas corporis *m* post eundem 4. Summa igitur celeritatum post conflictum 5. Eadem vero etiam est summa celeritatum ante eundem.

§. 459.

Digitized by Google

§. 459.

Si duo corpora elastica M *&* m *ante & post conflictum in eandem plagam moventur; summa impetuum ante & post conflictum eadem.* Quoniam corpora M & *m* ante & post conflictum in eandem plagam moventur *per hypoth.* corpus M in alterum *m* incurrit (§. 328), estque celeritas illius $\frac{MC+2mc-mC}{M+m}$, hujus vero $\frac{mc+2MC-Mc}{M+m}$ (§. 448). Quoniam itaque impetus corporis M = $\frac{M^2C+2Mmc-MmC}{M+m}$, corporis vero *m* = $\frac{m^2c+2MmC-Mmc}{M+m}$ (§. 395); erit summa impetuum post conflictum = $\frac{M^2C+MmC+Mmc+m^2c}{M+m}$, hoc est, *MC+mc*. Est vero impetus corporis M ante conflictum MC; impetus corporis *m* ante eundem *mc* (§. 395). Ergo eorundem summa MC+*mc* utique eadem cum summa impetuum ante conflictum. *Summa impetus ante & post conflictum eadem.*

Moveatur corpus M 3 librarum celeritate C ut 2, corpus vero *m* 1 libræ celeritate *c* ut 1: erit post conflictum celeritas corporis M $1\frac{1}{2}$, corporis vero *m* $2\frac{1}{2}$ (§. 448). Ergo impetus illius post conflictum $4\frac{1}{2}$, hujus vero $2\frac{1}{2}$, consequenter summa eorundem 7. Est vero impetus corporis M ante conflictum 6, post eundem 1; ergo summa denuo 7.

§. 460.

Si duo corpora elastica M *&* m *ante conflictum in eandem partem, post conflictum vero in contrarias moventur; differentia impetuum post conflictum est æqualis summæ eorundem ante eundem.* Quoniam corpora M & *m* ante conflictum in eandem partem moventur *per hypoth.* corpus M in *m* incurrit (§. 328). Patet igitur ut supra (§. 456) in eodem casu celeritatem cor- *Differentia impetus. post conflictum summæ ante eundem æqualis.*

corporis M post conflictum esse $\frac{mC-2mc-MC}{M+m}$, corporis vero m post eundem $\frac{mc+2MC-Mc}{M+m}$. Quare cum impetus post conflictum sint $\frac{MmC-2Mmc-M^2C}{M+m}$ & $\frac{m^2c+2MmC-Mmc}{M+m}$ (§. 395); erit differentia eorundem $\frac{M^2C+MmC+Mmc+m^2c}{M+m}$, hoc est, $MC+mc$. Est vero impetus corporis M ante conflictum MC, corporis vero m post eundem mc (§. 395). Differentia igitur impetuum post conflictum est æqualis summæ ante eundem.

Incurrat corpus M 2 librarum celeritate C ut 4 in corpus m 6 librarum celeritate c ut 1; erit celeritas corporis M post conflictum $\frac{1}{2}$, corporis vero m 2 $\frac{1}{2}$. Ergo impetus illius post conflictum 1, hujus vero 15. Differentia igitur impetuum post conflictum est 14. Jam corporis M impetus ante conflictum 8, corporis vero m 6, Summa igitur impetuum ante conflictum itidem 4.

§. 461.

Summa impetuum post conflictum differentia ante eundem æqualis.

Si duo corpora elastica M *&* m *ante conflictum in partes contrarias, post eundem in easdem moventur; summa impetuum post conflictum æqualis est differentiæ eorundem ante eundem.* Patet ex demonstratione (§. 457) de celeritatibus post conflictum in eodem casu; celeritatem corporis M post conflictum esse $\frac{MC-mC-2mc}{M+m}$, corporis vero m esse $\frac{2MC+Mc-mc}{M+m}$. Quare cum impetus illius sit $\frac{M^2C-MmC-2Mmc}{M+m}$, impetus vero hujus $\frac{2MmC+Mmc-m^2c}{M+m}$ (§. 395); erit eorum summa

M^2C

$\frac{M^2C+MmC-Mmc-m^2c}{M+m}$, hoc est, $MC-mc$, quæ est differentia impetuum ante conflictum.

Occurrat corpus M 3 librarum celeritate C ut 4 corpori *m* unius libræ celeritate *c* ut 1 lato; erit post conflictum celeritas corporis M $1\frac{1}{2}$, corporis *m* $6\frac{1}{2}$, consequenter impetus illius $4\frac{1}{2}$, hujus $6\frac{1}{2}$. Est igitur summa impetuum post conflictum 11. Enimvero impetus corporis M ante conflictum 12, corporis vero *m* 1. Differentia igitur impetuum ante conflictum itidem 11.

§. 462.

Differentia impetuum post & ante conflictum eadem.

Si duo corpora elastica M *&* m *ante & post conflictum in partes contrarias moventur: differentia impetuum ante & post conflictum eadem.* Si celeritas ante conflictum sint C & *c*; patet ex demonstratione superiori (§. 458), celeritatem corporis M post conflictum esse $\frac{mC+2mc-MC}{M+m}$, corporis vero *m* esse $\frac{2MC+Mc-mc}{M+m}$. Est igitur impetus illius post conflictum $\frac{MmC+2Mmc-M^2C}{M+m}$, hujus $\frac{2MmC+Mmc-m^2c}{M+m}$ (§. 395). Differentia igitur impetuum post conflictum est $\frac{MmC-Mmc+M^2C-m^2c}{M+m}$, hoc est, $MC-mc$, quæ est differentia impetuum ante eundem.

Occurrat corpus M 6 librarum celeritate 3 corpori *m* 4 librarum, quod celeritate 2 movetur, erunt impetus corporum 18 & 8, adeoque eorum differentia 10. Jam celeritates post conflictum sunt 1 & 4, adeoque impetus 6 & 16. Differentia igitur denuo 10.

§. 463.

Quantitatis motus conservatio.

In conflictu corporum elasticorum hoc solo in casu conservatur motus quantitas, quando corpora ante & post conflictum in eandem plagam moventur. In conflictu corporum elasticorum aut ea ante & post conflictum in eandem plagam moventur, aut contrarias, aut ante conflictum in eandem, post conflictum in contrarias aut ante conflictum in contrarias, post eundem in eandem. Jam in solo casu primo summa impetuum ante & post conflictum eadem (§. 459 & seqq.). Quando vero summa impetuum ante & post conflictum eadem, summa quantitatum motuum in utroque corpore ante & post conflictum eadem (§. 399). Ergo eadem motus quantitas ante & post conflictum eadem nonnisi eo in casu, quo corpora ante & post conflictum in eandem plagam moventur.

Equidem jam inde patet asserti *Cartesiani* falsitas, quod in conflictu corporum eadem motus quantitas conservetur: ut tamen idem distinctius appareat, demonstrandum est, quid in ceteris casibus accidat, quando eadem quantitas non conservatur. Quæritur enim num augeatur, num imminuatur, & quandonam alterutrum horum accidat.

§. 464.

Quantitas motus quando in conflictu augetur.

Si duo corpora elastica ante conflictum in partem eandem, post eundem in contrarias moventur; quantitas motus in conflictu augetur. Etenim si corpora ante conflictum in eandem, post conflictum in contrarias plagas feruntur, differentia impetuum post conflictum est æqualis summæ eorundem ante eundem (§. 460), consequenter & summa quantitatum motuum ante conflictum est æqualis differentiæ earundem post conflictum (§. 399). Quare cum per se pateat, summam motuum post conflictum esse majorem differentia eorundem; erit etiam summa quantitatum motuum post conflictum major summa earundem ante conflictum (§. 376 *Ontol.*). Quantitas igitur motus in conflictu augetur (§. 426 *Ontol.*).

Pertinet huc exemplum supra ad §. 460 allatum.

§. 465.

Digitized by Google

§. 465.

Si duo corpora elastica ante conflictum in partes contrarias, post eundem in eandem moventur; quantitas motus in conflictu imminuitur. Si enim corpora ante conflictum in partes contrarias, post eundem in eandem moventur; summa impetuum post conflictum æqualis est differentiæ eorundem ante eundem (§. 461), Est igitur summa quantitatum motuum post conflictum æqualis differentiæ earundem ante eundem (§. 399). Quare cum per se pateat, summam quantitatum motuum ante conflictum esse majorem differentia earundem quantitatum; erit summa quantitatum motuum ante conflictum major summa quantitatum motuum post eundem (§. 376 *Ontol.*). Quantitas igitur motus in conflictu imminuitur (§. 426 *Ontol.*). *Quantitas motus quando in conflictu imminuatur.*

Pertinet huc exemplum supra ad §. 461 allatum. Quoniam vero quantitas motus in conflictu corporum elasticorum nunc augetur (§. 464), nunc minuitur (§. *præc.*), subinde autem eadem conservatur (§. 463); eadem motus quantitas in conflictu corporum elasticorum non semper conservatur. Fallit igitur perinde ac in conflictu corporum non elasticorum (§. 402) sæpissime regula *Cartesii* de conservata in conflictu eadem motus quantitate; subinde autem in conflictu corporum elasticorum perinde ac in conflictu non elasticorum (§. 403) experimento confirmatur.

§. 466.

Si duo corpora diversa celeritate in eandem plagam moventur & celerius motum præcedit, tardius motum sequitur, distantia eorum ita augetur, ac si sequens quiesceret, præcedens autem differentia celeritatum ab eodem discederet. Ponamus corpus *m* motum suum inchoare in A, alterum vero M in B: erit initio motus distantia eorundem AB. Progrediatur M ex B in E & interea temporis *m* ex A in F; erit distantia eorundem FE. Fiat FG = AB: erit GE incrementum distantiæ momento seu tempore quocunque, quod pro arbitrio sumi potest. Jam AB = AF + FB & FG = FB + BG (§. 355 *Ontol.*). Ergo AF + FB *Recessus corporum versus eandem plagam continuo progredientium a se invicem.* *Fig. 13.*

+FB = FB + BG (§. 367 *Ontol.*). Quare si utrinque auferatur FB, erit AF = BG (§. 374 *Ontol.*), consequenter GE differentia spatiorum, quæ celeritatibus corporum M & *m* describuntur. Quoniam itaque GE est spatium, quod differentia istarum celeritatum seu, quod perinde est, ea celeritate eodem tempore describitur, quæ est ut illarum celeritatum differentia; evidens est distantiam mobilium M & *m* ita augeri, ac si corpus *m* in F quiesceret atque alterum M, quod initio motus ab eodem distaret intervallo FG ipsi AB æquali, sola celeritatum differentia ex G in E progrederetur.

Studio distincte enunciamus, quæ in notionibus confusis continentur, quarum claritate perfusis intueri sufficit propositioni præsenti respondentem notionem, ubi acuminis excolendi rationem non habent. Studio etiam principia pervulgata ex Ontologia citamus in eorum gratiam, qui veritatum a primis principiis dependentiam distincte cognoscere avent.

§. 467.

Accessus corporum ad se invicem, quæ in eandem plagam feruntur.

Si duo corpora diversa celeritate in eandem plagam progrediuntur & tardius motum præcedit, celerius motum sequitur; distantia eorum ita imminuitur, ac si præcedens quiesceret, sequens autem differentia celeritatum ad idem accederet. Ponamus corpus M motum suum inchoare in A, corpus vero *m* in B: erit initio motus distantia eorundem AB. Progrediatur tempore quocunque corpus *m* ex B in F & interea alterum M ex A in G, erit ob motum corporis M celeriorem AG > BF (§. 669 *Ontol.*). Fiat BG = FE, erit ob GE + EB = BG & ob FB + BE = EF (§. 355 *Ontol.*) FB + BE = GE + EB (§ 367 *Ontol.*), consequenter EG != BF (§. 374 *Ontol.*). AG igitur exprimit intervallum, quo distantia corporum M & *m* tempore assumto fuit imminuta. Enimvero tempore isto celeritate ipsius M describitur spatium AE *per hypoth.* celeritate corporis alterius *m* spatium GE *per hypoth. & demonstrata.* Ergo

Fig. 14.

AG

Digitized by Google

AG exprimit ſpatium, quod deſcriberetur celeritate, quæ eſt æqualis celeritatum differentiæ, quibus corpora M & *m* feruntur. Diſtantia itaque horum corporum ita imminuitur, ac ſi corpus *m* in B quieſceret & corpus M ex A in G moveretur celeritatum differentia.

Ponamus corpus *m* deſcribere ſpatium unius pedis BF tempore quocunque, corpus vero M celeritate tripla pedes tres eodem tempore. Accedet ergo ad corpus *m* intervallo iſto temporis per ſpatium duorum pedum. Differentia celeritatum eſt 2: celeritate vero ut 2 deſcribi debet eodem tempore ſpatium 2 pedum (*§.* 660 *Ontol.*). Quare ſi corpus *m* quieſceret & M moveretur celeritate ut 2, quæ eſt datarum differentia, ad idem eodem tempore accederet per intervallum duorum pedum. Idem exemplum applicari poteſt ad propoſitionem præcedentem.

§. 468.

Si duo corpora ſibi mutuo occurrunt, diſtantia eorum ita imminuitur, ac ſi alterutrum quieſceret, alterum vero ſumma celeritatum moveretur. Quoniam corpora M & *m* ſibi mutuo occurrunt *per hypoth.* in contrarias plagas tendunt (*§.* 329). Ponamus itaque corpus M dato quocunque tempore deſcribere ſpatium AC & alterum *m* eodem ſpatium DB: erit diſtantia eorundem CD, quæ antea erat AB. Fiat BG = CD erit ob CG + GD = CD & GD + DB = GB (*§.* 355 *Ontol.*), CG + GD = GD + DB (*§.* 367 *Ootol.*), conſequenter CG = DB. Quare ſi ponamus corpus *m* in D quieſcere, & alterum M moveri per ſpatium AG, adeoque ſumma celeritatum, quibus ſigillatim ſpatia AC & CG eodem tempore deſcribuntur; corporis M diſtantia eodem modo minuitur, quo imminuitur, dum M per AC & *m* per DB movetur celeritate in ratione AC & DB inter ipſa diviſa.

Acceſſus corporum ad ſe invicem, quæ in contrarias plagas tendunt.

Fig. 15.

Exemplo ne quidem opus eſt, cum tantundem ſpatii conficiatur ab uno corpore M in hypotheſi corporis *m* quieſcentis, quantum conficitur ab utroque ſimul dum ſibi mutuo occurrunt.

Digitized by Google

§. 469.

Recessus corporum a se invicem, qua in contrarias plagas tendunt.

Si duo corpora a se invicem recedentia in contrarias plagas tendunt, distantia eorum ita augetur, ac si alterutrum quiesceret & alterum celeritatum summa moveretur. Ponamus corpus M tempore quocunque dato moveri ex C in A; alterum vero ex D in B: erit distantia eorum AB, quæ initio motus erat CD. Fiat CG = DB: erit CD = GB (371 *Ontol.*). Quare cum AG describatur summa celeritatum, quibus spatia AC & CG sigillatim eodem tempore describuntur: erit adhuc eodem tempore lapso distantia corporum M & *m* intervallum AB, si corpus *m* in B quiescit, alterum vero M summa celeritatum ex G in A ab eodem digreditur.

Fig. 15.

Ponamus corpus *m* celeritate 1 describere spatium DB sive CG, & corpus M celeritate 2 spatium AC; erit spatium AG ut 3, seu ipsius CG triplum. Enimvero si corpus M moveatur solum summa celeritatum 3; eodem tempore spatium AG describit. Idem exemplum inservit illustrandæ propositioni præcedenti.

§. 470.

Celeritatis respectiva conservatio

In conflictu corporum elasticorum semper conservatur eadem celeritas respectiva, hoc est, corpora eadem celeritate post conflictum a se invicem recedunt, qua ante eundem ad se invicem accedebant. Si conflictus corporum oritur, aut corpus unum in alterum incurrit, aut duo corpora sibi mutuo occurrunt (§. 334). Ponamus primo corpus unum M incurrere in alterum *m*, moveri autem corpus M celeritate C & alterum *m* celeritate *c*. Quoniam corpora M & *m* in eandem plagam moventur & tardius quidem motum præcedit, celerius autem motum M sequitur (§. 328); distantia eorum ita imminuitur ac si præcedens *m* quiesceret, sequens autem differentia celeritatum ad idem accederet (§. 467). Quoniam ex ictu corpori utrique M & *m* eadem celeritas acquiritur & corpus utrumque juxta eandem directionem progredi nititur (§ 381); percussione facta a se invicem non discedunt. Enimvero quia vi elastica in con-

tra-

Digitized by Google

trarias plagas propelluntur (§. 380), ſola celeritate per eandem acquiſita a ſe invicem diſcedunt. Jam corpus M propellitur celeritate $\frac{m}{M+m}(C-c)$ & corpus m celeritate $\frac{M}{M+m}(C-c)$ (§. 447): perinde igitur eſt ac ſi corpus m quieſceret & alterum M ab eodem recederet celeritate $\frac{M+m}{M+m}(C-c)$ (§. 469), hoc eſt, celeritate $C-c$. Diſtantia igitur eodem modo augetur poſt conflictum, quo ante conflictum imminuebatur. Quodſi contingat, celeritatem per vim elaſticam corpori M acquiſitam $\frac{m}{M+m}(C-c)$ eſſe minorem celeritate, quam in percuſſione retinuit, conſequenter idem cum corpore m in eandem plagam poſt conflictum ferri; motus tamen corporis M per fictionem concipi poteſt tanquam compoſitus ex duobus motibus contrariis, quorum unus celeritate communi ex ictu ſit in eandem plagam cum corpore m; alter vero celeritate per vim elaſticam acquiſita in plagam contrariam. Quare cum in demonſtra[illegible] præſenti non habeatur ratio celeritatis communis, qu[illegible] nulla mutatio in diſtantia corporum accidat, quantocunq[illegible] intervallo motus continuetur; erit in hoc quoque caſu perinde ac ante incrementum diſtantiæ idem poſt conflictum cum decremento ejusdem ante eundem. Ergo in utroque caſu corpora eadem celeritate poſt conflictum a ſe invicem recedunt, qua ante eundem unum ad alterum accedebat. Quare cum corpus elaſticum unum in alterum incurrit, in conflictu eadem celeritas reſpectiva conſervatur.

Ponamus jam ſecundo corpora M & m ſibi mutuo occurrere celeritatibus C & c; diſtantia eorum ita imminuitur, ac ſi alterum m quieſceret, alterum vero ſumma celeritatum $C+c$ mo-

moveretur (§. 468). Quoniam ex ictu corpori utrique M & m eadem celeritas secundum eandem directionem acquiritur (§. 381), celeritate per ictum acquisita a se invicem non discedunt. Enimvero quia vi elastica in contrarias partes propelluntur (§. 380), sola celeritate per eandem acquisita a se invicem discedunt. Jam corpus M propellitur celeritate $\frac{m}{M+m}(C+c)$ & corpus m celeritate $\frac{M}{M+m}(C+c)$ (§. 451). Perinde igitur est ac si corpus m quiesceret & corpus M moveretur celeritate $\frac{M+m}{M+m}(C+c)$ (§. 469), hoc est, $C+c$. Distantia igitur eodem modo augetur post conflictum, quo ante eundem imminuebatur. Quodsi contingat celeritatem per vim elasticam corpori M acquisitam $\frac{m}{M+m}(C+c)$ esse minorem ea, quam ex ictu habet, post conflictum cum mobili m tendet in eandem plagam; motus tamen mobilis M denuo concipi potest per fictionem tanquam compositus ex duobus motibus contrariis, quorum unus celeritate communi ex ictu fit in eandem plagam cum corpore m, alter celeritate per vim elasticam acquisita in plagam contrariam. Quare cum denuo in demonstratione praesenti non habeatur ratio celeritatis communis, quod inde nulla mutatio in distantiam mobilium irrepat; erit in hoc etiam casu incrementum distantiæ post conflictum idem cum decremento ante eundem. Ergo in casu utroque corpora eadem celeritate post conflictum a se invicem recedunt, qua ante eundem ad se invicem accedebant. Quare cum corpora elastica sibi invicem occurrunt, in conflictu eadem celeritas respectiva conservatur.

Potest idem demonstrari absque fictione per theoremata de celeritate in conflictu in singulis casibus conservata. Etenim

Etenim ſi corpora ante conflictum in eandem plagam moventur, & tardius motum præcedit, celerius motum ſequitur, differentia celeritatum ad ſe invicem accedunt (§. 467). Quodſi vero poſt conflictum itidem in eandem plagam feruntur, differentia celeritatum poſt conflictum æqualis eſt differentiæ celeritatum ante eundem (§. 455). Quare cum corpora poſt conflictum differentia celeritatum a ſe invicem tum diſcedant (§. 466); eadem celeritate poſt conflictum a ſe invicem recedunt, qua ante eundem ad ſe invicem accedebant.

Si duo corpora ante conflictum in eandem plagam movenrur, & tardius motum præcedit, celerius motum ſequitur, patet *per demonſtrata*, quod differentia celeritatum ad ſe invicem accedant. Quodſi vero poſt conflictum in diverſas plagas tendunt, cum a ſe invicem recedant, ſumma celeritatum a ſe invicem recedunt (§. 469). Quare cum ſumma celeritatum poſt conflictum fit æqualis differentiæ ante eundem (§. 456); eadem celeritate corpora poſt conflictum a ſe invicem diſcedunt, qua ante eundem ad ſe invicem accedebant.

Si duo corpora ante conflictum in partes contrarias moventur ſibi mutuo occurſura, ſumma celeritatum ad ſe invicem accedunt (§. 468). Quodſi poſt conflictum tendant in eandem, cum tardius motum ſequatur, differentia celeritatum a ſe invicem recedunt (§. 466). Quare cum ſumma celeritatum ante conflictum æqualis ſit differentiæ poſt eundem (§. 457); eadem celeritate poſt conflictum a ſe invicem diſcedunt, qua ante eundem ad ſe invicem accedebant.

Quodſi denique corpora & ante, & poſt conflictum in plagas contrarias tendunt; ante conflictum ſumma celeritatum ad ſe invicem accedunt (§. 468), poſt eundem ſumma quoque celeritatum a ſe invicem recedunt (§. 469). Eſt vero ſumma celeritatum ante & poſt conflictum eadem (§. 458). Quare corpora eadem celeritate poſt conflictum a ſe invicem recedunt, qua ante eundem ad ſe invicem accedebant.

Digitized by Google

E. gr. Si corpus M 3 librarum incurrat celeritate C ut 2 in corpus *m* unius libræ celeritate ut 1 latum; eodem tempore, quo corpus M duos pedes conficit, corpus *m* conficit pedem unum, adeoque tempore isto ad se invicem accedunt intervallo unius pedis. Jam post conflictum celeritas corporis M 1 $\frac{1}{2}$, corporis vero *m* 2 $\frac{1}{2}$. Quare eodem tempore, quo corpus *m* conficit 2 $\frac{1}{2}$ pedes, corpus M conficit pedem unum cum dimidio. Recedunt igitur a se invicem eodem tempore intervallo unius pedis. Eadem igitur celeritate post conflictum corpora a se invicem discedunt, qua ante eundem ad se invicem accedebant. Similiter si corpus M 2 librarum celeritate ut 4 incurrit in corpus *m* 6 librarum celeritate ut 1 latum; eodem tempore, quo corpus M per intervallum 4 pedum movetur, corpus *m* per intervallum unius transfertur, consequenter tempore isto ad se invicem accedunt intervallo 3 pedum. Jam post conflictum celeritas corporis M $\frac{1}{2}$, celeritas vero ipsius *m* 2 $\frac{1}{2}$, adeoque tempore dato, quo M conficit pedem dimidium, alterum *m* pedes 2 cum dimidio describit. Quare cum in plagas contrarias tendant (*not.* §. 456); a se invicem recedunt intervallo 3 pedum. Eadem igitur denuo celeritate post conflictum a se invicem recedunt, qua ante eundem ad se invicem accedebant. Occurrat corpus M 3 librarum celeritate ut 4 corpori *m* unius libræ celeritate ut 1 lato: erit post conflictum celeritas corporis M 1 $\frac{1}{2}$; corporis vero *m* 6 $\frac{1}{2}$, consequenter eodem tempore, quo corpus M describit intervallum pedis unius cum dimidio, corpus *m* transfertur per spatium pedum 6 cum dimidio post conflictum; quo vero corpus M describit spatium 4 pedum, eodem corpus *m* per intervallum unius transfertur ante conflictum. Quare ante conflictum corpora M & *m* ad se invicem accedunt isto tempore intervallo 5 pedum &c, quia post conflictum in eandem plagam feruntur (*not.* §. 458), post conflictum a se invicem recedunt intervallo itidem 5 pedum. Denique occurrat corpus M 6 librarum celeritate ut 3 corpori *m* 4 librarum celeritate ut 2 lato; erit celeritas corporis M post conflictum 1, & celeritas corporis *m* post eundem 4. Quare eodem tempore, quo corpus M ante conflictum spatium 3 pedum describit, corpus *m* transfertur per spatium 2 pedum, consequenter corpora ad se invicem accedunt intervallo 5 pedum: quo tempore vero corpus M post conflictum percurrit spatium unius pedis, corpus *m* per spatium 4 pedum transfertur, consequenter corpora, quæ in contrarias partes moventur (*not.* §. 458) a se invicem recedunt intervallo 5 pedum. Ne quid hic difficul-

cultatis occurrat, tenendum est, gradus celeritatis non aliter exprimi, quam per spatia eodem tempore descripta. Enimvero ne quem offendat fictio, qua in demonstratione priori usi sumus, dum inter impossibilia refert, unum idemque corpus simul in duas plagas contrarias moveri posse; tenendum est, id obtineri, si corpus M moveatur celeritate quacunque secundum contrariam directionem fluminis, dum interea planum, in quo movetur, a flumine secundum suam directionem defertur. Priorem autem demonstrationem destinato consilio in medium attulimus, etsi posterior videatur clarior, propterea quod praesens propositio inter leges motus locum obtinet, ita ut ex ea regulae motus corporum elasticorum demonstrari possint, immo etiam demonstrari soleant. Non inconsultum igitur fuit afferre demonstrationem a regulis motus independentem, praesertim cum ab aliis eo fine allatae sint obscuriores. Patet ex hac ipsa propositione, regulis motus inesse principia generalia, quae singula ita sunt comparata, ut eorum uno demonstrato hinc deducantur regulae motus & inde porro principia cetera: etsi non improbabile videatur, principia ista generalia omnia independenter a regulis motus demonstrati posse. Idem confirmabitur per subsequentia.

§. 471.

Effectus nocuus est, qui vim, qua producitur, absorbet: *Effectus effectus* vero *innocuus*, qui vim motricem non absorbet, sed eam intemeratam relinquit. *divisio.*

E. gr. in motu aequabili effectus vis motricis est translatio mobilis per spatium. Enimvero si motus fit in medio non resistente, vi motrici nulla mutatio accidit, cum mobile pergat eadem celeritate moveri (§. 309). Effectus igitur, quem producit, innocuus est. Enimvero si mobile movetur in medio resistente, effectus, qui continuo producitur, est superatio resistentiae medii, seu in superanda resistentia medii consistit. Ipsa autem experientia constat, celeritatem continuo imminui, consequenter vim quoque continuo decrescere (§. 423). Effectus adeo nocuus est, dum mobile resistentiam medii superat. Similiter dum grave recta projectum ascendit, ascensus ejus nocuus est: omnis enim impetus eidem impressus tandem expirat, ut vi gravitatis denuo descendat.

Digitized by Google

§. 472.

Effectus percussionis in conflictu corporum nocuus est.

Effectus percussionis qualis sit.

In conflictu corporum aut corpus unum incurrit in alterum, aut duo corpora sibi mutuo occurrunt (§. 334). Si corpus unum in alterum incurrit; percusio fit ab incurrente: si vero corpora sibi mutuo occurrunt, percusio fit a fortiori (§. 443). Enimvero in conflictu corporum non minus incurrens in priori casu (§. 436 437), quam fortius in posteriori parte aliqua celeritatis privatur (§. 442), ut adeo per percussionem minor evadat (§. 352 *Ontol.*). Vis igitur corporis percutientis in utroque casu ex percussione fit minor (§. 423), consequenter pars aliqua vis corporis percutientis in effectum percussionis impenditur. Quamobrem effectus percussionis in conflictu corporum effectus nocuus est (§. 471).

Ex demonstratione patet, dum resistentia medii superatur, per quod mobile transfertur, particulas fluidi continuo percuti a *mobili*, quæ eidem cedunt, locumque, ut progredi possit, faciunt. Superatur adeo resistentia medii per continuam actionem mobilis, quod per idem transfertur, in fluidum, quod loco pellit, dum progreditur.

§. 473.

Effectuum nocuorum ratio.

Effectus nocui sunt ut vires, quas absorbent. Pone enim effectum E absorbere vim V. Patet, hanc præcise vim ad eum producendum requiri, nec minorem eidem sufficere (§. 925 *Ontol.*). Quodsi ergo effectus alius absorbet vim bis V, æquipollebit is utique duobus effectibus, qui singuli absorbent vim V, adeoque erit effectus E duplus, seu, effectus, qui absorbet vim bis V, erit bis E. Eodem modo patet, effectum, qui absorbet vim ter V. esse ter E & ita porro in infinitum. Sunt igitur effectus nocui ut vires, quas absorbent.

Patet hinc, pervulgatum istud theorema de effectibus causæ seu viribus causæ suæ proportionalibus non esse intelligendum nisi de effectibus nocuis. Neque enim in genere de effectibus id demonstrari

potest:

Digitized by Google

potest: quin potius contrarium ostendi potest, imo ex ipsa definitione effectus innocui per se patet.

§. 474.

Quoniam quantitas effectuum nocuorum pendet a quantitate virium, quas absorbent (*§. 473 Cosmol. & §. 851 Ontol.*); *in effectibus nocuis æstimandis non habenda est ratio temporis.* *An in æstimandis effectibus nocuis temporis habenda ratio.*

Nimirum effectus nocuus tantus præcise est, quia vim tantam absorbet, sive is tanto tempore, sive minore producatur. Aliter vero sese res habet in effectibus innocuis, ubi idem effectus producitur a viribus inæqualibus diverso tempore. Ita idem mobile transfertur per æquale spatium diverso tempore: vis autem major est, si mobile celeritate majore fertur; minor si minore movetur (*§. 422*). Quamobrem de effectibus innocuis accipienda sunt, quæ respectum ad tempus involvunt. Cæterum id per se patet, effectus nocuos hic intelligi plenos (*§. 926 Ontol.*).

§. 475.

In conflictu duorum corporum elasticorum id, quod efficitur ducendo singulorum massas in velocitatum suarum quadrata, simul additum ante & post conflictum idem est. Sint duo corpora M & *m*, celeritates, quibus ante conflictum moventur, C & *c*: erunt quadrata celeritatum C^2 & c^2, consequenter id, quod efficitur ducendo singulorum quadrata C^2 & c^2 in massas eorundem M & *m*, simul additum ante conflictum MC^2+mc^2. Jam in conflictu corporum aut corpora sibi mutuo occurrunt, aut unum in alterum incurrit (*§. 334*). Quodsi unum alteri occurrit, celeritas corporis *m* post conflictum est $\frac{2MC+Mc-mc}{M+m}$, corporis vero M celeritas vel $\frac{MC-mC-2mc}{M+m}$, vel $\frac{mC+2mc-MC}{M+m}$ (*§. 452. 453*). Est igitur quadratum celeritatis *Quidnam in conflictu conservetur*

leritatis corporis $m = \frac{4M^2C^2 + 4M^2Cc + M^2c^2 - 4MmCc - 2Mmc^2 + m^2c^2}{(M+m)^2}$; celeritatis vero corporis M quadratum in utroque casu $\frac{m^2C^2 - 2MmC^2 - 4MmCc + 4m^2Cc + 4m^2c^2 + M^2C^2}{(M+m)^2}$.

Quamobrem factum ex massa corporis m in quadratum celeritatis $\frac{4M^2mC^2 + 4M^2mCc + M^2mc^2 - 4Mm^2Cc - 2Mm^2c^2 + m^3c^2}{(M+m)^2}$: factum vero ex massa corporis M in quadratum celeritatis ipsius $\frac{Mm^2C^2 - 2M^2mC^2 - 4M^2mCc + 4Mm^2Cc + 4Mm^2c^2 + M^3C^2}{(M+m)^2}$. Quodsi hæc facta simul addantur, prodibit $\frac{M^3C^2 + 2M^2mC^2 + Mm^2C^2 + M^2mc^2 + 2Mm^2c^2 + m^3c^2}{(M+m)^2}$, hoc est, $\frac{MC^2(M+m)^2 + mc^2(M+m)^2}{(M+m)^2}$, consequenter $MC^2 + mc^2$.

Est igitur id, quod efficitur ducendo singulorum massas in celeritatum quadrata, simul additum post conflictum idem cum eo, quod simili modo producitur ante conflictum.

Quodsi corpus unum in alterum incurrit, erit corporis m celeritas post conflictum $\frac{mc + 2MC - Mc}{M+m}$, corporis vero M celeritas vel $\frac{MC + 2mc - mC}{M+m}$, vel $\frac{mC - 2mc - MC}{M+m}$ (§. 448. 449). Eodem igitur, quo ante, modo, facta ex massis corporum M & m in quadrata celeritatum simul addita post conflictum

ctum reperiuntur $\frac{MC^2(M+m)^2+mc^2(M+m)^2}{(M+m)^2}$, hoc eſt, MC^2+mc^2. Eſt igitur denuo id, quod efficitur ducendo ſingulorum maſſas in quadrata celeritatum, ſimul additum poſt conflictum idem cum eo, quod ſimili modo producitur ante conflictum.

Incurrat corpus M 3 libratum celeritate C ut 2 in corpus m 1 libræ celeritate c ut 1 latum; erunt (§. 448) celeritates poſt conflictum reſpective $\frac{1}{2}$ & $\frac{5}{2}$. Quadrata celeritatum ante conflictum ſunt 4 & 1; poſt eundem $\frac{9}{4}$ & $\frac{25}{4}$: quæ ſi in utroque caſu ducantur in ſuas reſpective maſſas, prodibunt facta ante conflictum 12 & 1; poſt eundem $\frac{27}{4}$ & $\frac{25}{4}$. Summa in priori caſu eſt 13; in poſteriori $\frac{52}{4}$, adeoque itidem 13. Incurrat corpus M 2 librarum celeritate C ut 4 in corpus m 6 librarum celeritate c ut 1 latum; erit celeritas illius poſt conflictum $\frac{1}{2}$, hujus vero $\frac{5}{2}$ (§. 449). Quadrata celeritatum ante conflictum ſunt 16 & 1; poſt eundem $\frac{1}{4}$ & $\frac{25}{4}$: quæ ſi in utroque caſu in ſuas reſpective maſſas ducantur, prodibunt facta ante conflictum in priori caſu 32 & 6; in poſteriori $\frac{2}{4}$ & $\frac{150}{4}$. Summa in illo caſu eſt 38; in hoc $\frac{152}{4}$, adeoque itidem 38. Occurrat corpus M 3 librarum celeritate C ut 2 corpori m 1 libræ celeritate ut 1 lato: erunt celeritates poſt conflictum $\frac{1}{2}$ & $\frac{7}{2}$ (§. 452). Quadrata igitur celeritatum in priori caſu 4 & 1, in poſteriori $\frac{1}{4}$ & $\frac{49}{4}$: quæ ſi in utroque caſu ducantur in ſuas reſpective maſſas, prodibunt in priori facta 12 & 1; in poſteriori $\frac{3}{4}$ & $\frac{49}{4}$. Summa igitur in illo caſu 13, in hoc $\frac{52}{4}$, hoc eſt itidem 13. Denique occurrat corpus M 6 librarum celeritate C ut 3 corpori m 4 librarum celeritate c ut 2 lato; erit poſt conflictum celeritas illius 1, hujus 4 (§. 453). Quadrata celeritatum ante eundem 9 & 4, poſt eundem 1 & 16: quæ ſi in utroque caſu ducantur in ſuas reſpective maſſas, prodeunt facta in caſu priori 54 & 16, in poſteriori 6 & 64. Summa igitur in illo 70; in hoc itidem 70. In omni ergo caſu conſervatur in conflictu eadem ſumma factorum ex maſſis corporum in quadrata celeritatum. *Carteſius* exiſtimabat conſervari eandem ſummam factorum ex maſſis in celeritatem: *Hugenius* vero invenit, quod ſumma factorum ex maſſis in quadrata celeritatum conſervetur. *Carteſius* vires corporum vivas æſtimabat per impetus corporum, adeoque per facta ex maſſis in celeritatem, & hinc ſtatuebat eandem virium quan-

quantitatem conservari. Cum *Leibnitio* probabile videretur, eandem virium quantitatem conservari; inventum *Hugenianum* perpendenti in mentem venit, annon vires corporum vivæ per facta ex massis in quadrata celeritatum æstimari debeant: quæ mensura cum ex gravium ascensu demonstrari posset, eam publice asseruit in Actis Eruditorum A. 1686 p. 162 & seq.

§. 476.

Casus specialis virium in conflictu conservatarum.

Si duo corpora elastica æqualia eadem celeritate sibi mutuo occurrunt, vel unum in alterum quiescens incurrit: eadem vis in conflictu conservatur & quidem beneficio vis elasticæ. Etenim si corpus M incurrit in alterum sibi æquale celeritate C; post conflictum incurrens M quiescit, alterum vero *m* progreditur celeritate C, qua illud in hoc incurrebat (§. 448). Jam corpora M & *m* sunt æqualia *per hypoth.* & celeritas illius ante conflictum eadem est cum celeritate hujus post eundem *per demonstrata.* Ergo vis corporis *m* post conflictum æqualis est vi corporis M ante eundem (§. 420). Quamobrem cum ante conflictum corpus *m* quiesceret, adeoque vi viva destitueretur (§. 357), post conflictum quiescat corpus M, consequenter itidem vi viva destituatur (§. *cit.*); in conflictu eadem vis conservatur, dum corpus elasticum unum in aliud quiescens sibi æquale incurrit.

Quodsi duo corpora æqualia eadem celeritate sibi mutuo occurrunt, eadem celeritate post conflictum a se invicem resiliunt (§. 454). Quoniam itaque corpora æqualia sunt *per hypoth.* & tam ante conflictum, quam post eundem eadem celeritate moventur *per demonstrata*; vires corporum istorum ante & post conflictum eædem sunt (§. 420). Summa igitur virium ante conflictum eadem cum summa virium post eundem, consequenter virium quantitas eadem conservatur.

Quodsi corpora vi elastica destituerentur, in priori casu dimidia celeritate una progrederentur (§. 386), in posteriori post conflictum ambo quiescerent (§. 392). In posteriori casu evidens

evidens est vim vivam omnem extingui debere (§. 357): in priori non liquet, quod corpus dimidia celeritate latum habeat vim dimidiam, hoc est, quod æquipolleat corpori dimidio integra celeritate lato (§. 392). Quod adeo eadem vis viva in utroque corpore simul ante & post conflictum conservetur, vi elasticæ utique tribuendum (§. 416. 418).

Idem ostendi potest in aliis casibus particularibus, veluti si duo corpora elastica æqualia inæqualibus celeritatibus sibi mutuo occurrunt. Etenim si corpus M ante conflictum celeritate C movetur, corpus vero *m* celeritate *c*, post conflictum movebitur *m* celeritate C & M celeritate *c* (§. 452). Erit adeo post conflictum vis corporis M æqualis vi corporis *m* ante eundem, & vicissim vis corporis *m* post conflictum æqualis erit vi corporis M ante eundem (§. 429). Summa igitur virium ante & post conflictum eadem. Ex casibus istis particularibus probabile fit eandem virium quantitatem in conflictu corporum elasticorum semper conservari. Neque dubium est *Leibnitium* theorematis *Hugentani* de conservata summa factorum ex massis in quadrata celeritatum (§. 475) memorem hinc suspicari cœpisse, quod eadem virium quantitas conservetur.

§. 477.

In conflictu corporum elasticorum vis derivativa ex ea resultans in corporibus collisis est effectus plenus: in conflictu corporum non elasticorum non item. Vires derivativæ in corporibus inter se collisis per conflictum resultant (§. 363) atque hinc per eundem, intelligitur, cur hæ potius corporibus insint vires derivativæ quam aliæ, consequenter ratio actualitatis eorum in conflictu (§. 56 *Ontol.*), adeoque in actionibus & reactionibus eorundem in se invicem continetur (§. 324). Est igitur vis derivativa, quæ post conflictum in corporibus resultat, effectus, quem corpora in se invicem producunt (§. 886 *Ontol.*). Enimvero quoniam in conflictu corporum percussione absoluta partes corporum compressæ in statum pristinum restituuntur, quem ante eundem habuerant (§. 380) & hoc ipso celeritates corporum variantur (§. 446. 451); post conflictum non alia in iisdem mutatio observatur, *Effectus in conflictu corporum.*

nisi in celeritatibus, quibus eadem seruntur (§. 448. 452), consequenter nonnisi modificatio vis activæ (§. 153) & quidem primitivæ (§. 358), per quam prodeunt derivativæ (§. 362). Ratio igitur actualitatis harum virium in tota actione corporum continetur, consequenter ab ea pendet (§. 851 *Ontol.*): sunt igitur vires istæ effectus plenus (§. 922 *Ontol.*).

Enimvero in conflictu corporum non elasticorum non modo celeritates eorum variantur (§. 380 & seqq.); verum etiam partes compressæ in contactu non restituuntur in situm pristinum (§. 380), veluti in mollibus accidit (§. 384). Non igitur tota corporum actio in se invicem in modificationem vis primitivæ, seu virium derivativarum actualitatem (§. 362) impenditur. Vires igitur derivativæ in conflictu corporum non elasticorum non sunt effectus plenus.

Vi adeo elasticæ debetur, ut tota corporum actio in se invicem in modificationes virium impendatur.

§. 478.

Vis derivativa qualis sit effectus.

Vires derivativæ, quæ per corporum inter se conflictus resultant, sunt effectus nocuus. Si corpus elasticum incurrit in aliud sibi æquale; ipsum quidem post conflictum quiescit, alterum vero, in quod impingit, post conflictum movetur tota celeritate, qua illud ante eundem ferebatur (§. 448): id quod etiam experimento haud difficulter comprobatur. Quare cum corporis impingentis vis viva post conflictum nulla sit (§. 357), corpus istud in modificationem vis primitivæ, adeoque actualitatem derivativæ in altero (§. 362), vim omnem, quam ante conflictum habebat, impendit. Vis igitur primitiva in corpore, in quod alterum impingit, vim totam impingentis absorbet, dum modificatur, consequenter vis derivativa, quæ in vi primitiva ita modificata consistit (§. *cit.*), est effectus nocuus.

Idem in aliis casibus eodem modo patet. Sed sufficit ad probandum propositionem præsentem in uno id ostendere. Etenim si uno in casu modificationem vis primitivæ per conflictum fieri non posse in-

Digitized by Google

intelligimus nisi vi alterius corporis in eandem absumta; eam ex genere effectuum nocuorum esse constat, neque ulla ratio est, cur vel somniare velis in alio casu absque immutatione vis agentis eandem fieri posse. Immo non multum laborandum est, ut probemus, vim derivativam, quae per conflictum corporum resultat esse effectum nocuum: etenim si accurate effectus corporum examinemus, non deprehendemus nocuum effectum alium nisi qui in vi derivativa consistit.

§. 479.

Aequalitas virium productricium & productarum.

Vires derivativae sunt viribus vivis aequales, quae in iis producendis consumuntur. Quoniam enim vires derivativae sunt effectus nocui (§. 478), adeoque tantam praecise vim ad sui productionem requirunt (§. 925 *Ontol.*), quantam absorbent (§. 471.); ex eo intelligitur, vim quandam in corpore A fuisse productam, quia alia in B periit, & tantam praecise esse vim ipsi A acquisitam, quia tanta praecise, non major, nec minor periit in B, consequenter ratio, cur tanta potius, quam minor, vel major vis orta fuerit in A ratio est, quod tanta praecise, non major, nec minor in B periit (§. 56 *Ontol.*). Quoniam vero vis, quae perit in uno corpore tota in vi alteri corpori ingeneranda consumitur *per hypoth.* & tale quid fieri posse in anterioribus demonstratur, nulla sane ratio est, cur minor potius esse debeat vis in A producta, quam major ea, quae periit in B, si aequalis non est, aut in uno casu potius major, quam minor, in altero potius minor, quam major esse debeat, si nec in omni casu minor, vel major est vi productrice. Quare cum sine ratione sufficiente nil admitti possit (§. 70 *Ontol.*), concludendum potius conveniens esse, ut vis in corpore A producta sit aequalis vi, quam corpus B in eadem producenda consumit.

Nemo hic a nobis expectet demonstrationem, qua absoluta necessitas hujus aequalitatis ex ipsis notionibus virium deducatur, quemadmodum in numeris atque figuris fieri solet: talem enim non fert ipsa rerum natura, cum quibus nobis negotium est. Sufficit convenientiam probari eodem modo, quo supra (§. 309) stabilivimus

primam motus legem, quam cum *Carteſio* in Princip. Phil. part. 2 §. 37 ſumunt Mathematici in univerſum omnes, eorum etiam ſummi (*not. ſ. cit.*), inſtar axiomatis. Neque dubitandum eſt, quin æqualitatem quoque virium productarum & producentium cum eodem *Carteſio* admiſerint, modo circa æſtimationem virium ſcrupuli orti non fuiſſent, de quibus deinceps quædam dicemus. Non igitur videmus, cur contra convenientiæ principium admitti quid debeat, in eo veritatum genere, quæ eodem nituntur.

§. 480.

Conſervatio virium in conflictu corporum elaſticorum.

In conflictu corporum elaſticorum ſemper conſervatur eadem virium quantitas, hoc eſt, *ſumma virium vivarum ante & poſt conflictum eadem.* Etenim in conflictu corporum elaſticorum vires derivativæ in corporibus inter ſe colliſis reſultantes ſunt effectus plenus (§. 477), adeoque a tota actione pendent corporum in ſe invicem (§. 922 *Ontol.*), conſequenter cum ſimul effectus nocuus ſint (§. 478), vis viva omnis in viribus derivativis per conflictum reſultantibus conſumitur, quæ corporibus ante conflictum ſimul fuerat (§. 471). Sunt igitur vires derivativæ corporum poſt conflictum ſimul ſumtæ æquales viribus, quæ ante eundem iisdem inerant, ſimul ſumtis (§. 479).

Agnovit hanc legem naturæ *Carteſius*, dum eandem quantitatem motus in natura rerum conſervari aſſimavit in Principiis Phil. part. 2. §. 40: vires enim corporum vivas per quantitatem motus ſeu impetum æſtimavit *loc. cit.* §. 43, propterea quod veteres ex inventis *Archimedis* in libris de æquiponderantibus atque inſidentibus humido vires mortuas ita æſtimaverint phænomenis non invitis, quemadmodum ejus exemplo hodienum Mathematici plurimi, in Anglia præſertim & Gallia, facere ſolent. Equidem conſervatio virium vivarum nondum univerſaliter demonſtrata videtur in propoſitione præſente, cum ad ſolum conflictum corporum elaſticorum reſtringatur, nec per eadem principia ad conflictum corporum non elaſticorum, veluti mollium, in quibus vires per conflictum reſultantes effectus pleni corporum in ſe invicem agentium non ſunt, extendi poſſit; ex ſubſequentibus tamen patebit legem eſſe univerſalem; id quod in Coſmologia ut agnoſcatur plurimum intereſt.

§. 481.

§. 481.

Vires derivativæ seu vivæ corporum sunt ut facta ex massis eorundem in quadrata celeritatum, seu, in ratione composita ex simplici massarum & duplicata celeritatum. In conflictu enim corporum elasticorum eadem conservatur virium vivarum seu derivativarum quantitas (§. 479). Quod vero in conflictu duorum corporum elasticorum ante & post conflictum idem deprehenditur, est quod efficitur ducendo singulorum massas in velocitatum suarum quadrata simul additum (§. 475), seu, quod perinde est, conservatur æqualitas factorum ex massis in quadrata celeritatum eorundem. Ergo vires derivativæ seu vivæ corporum sunt ut facta ex massis eorundem in quadrata celeritatum. *Mensura virium vivarum.*

Atque hæc est illa virium vivarum mensura, de qua controversiæ agitatæ sunt in Actis Eruditorum Lipsiensibus inter *Leibnitium* & *Papinum*, nostrum in Professione Matheseos Marburgensi antecessorem, resuscitatæ post fata illius nuper ab aliis, qui cum *Cartesio* faciunt. Eandem mensuram ex principiis Dynamicis elicuimus in Commentariis Academiæ Scientiarum Imperialis Petropolitanæ Tom. 2. p. 217: unde deinde vi theorematis *Hugeniani* colligitur ejusdem quantitatis virium conservatio. Mihi autem probabile videtur, *Leibnitium* ex theoremate *Cartesiano* de eadem quantitate virium conservata & *Hugeniano* de conservato eo, quod producitur ducendo massas corporum in celeritatum quadrata simul addito, mensuram virium vivarum primum elicuisse ac dein de ea demonstranda cogitasse: id quod olim ex Arte inveniendi, si Deo ita visum fuerit, elucescet. Ut vero theorema præsens facilius intelligatur, exemplo idem illustrare lubet. Moveatur corpus 3 librarum celeritate ut 4; corpus vero 2 librarum celeritate ut 5; erit vis illius ut 3. 16 sive 48, hujus ut 2. 25 sive 50. Sunt igitur vires illorum corporum ut 48 ad 50, sive ut 24 ad 25 (§. 181 *Arithm.*).

§. 482.

Quodsi massæ corporum fuerint æquales, vires vivæ erunt ut celeritatum quadrata. Sunt enim ut facta ex massis æqua- *Mensura virium vivarum in*

corporibus æqualibus. æqualibus in quadrata celeritatum (§. 481). Ergo eædem sunt ut quadrata suarum celeritatum (§. 181 *Arithm.*).

E. gr. Moveatur corpus quodcunque celeritate ut 4 & aliud ipsi æquale celeritate ut 5; erunt vires ut 16 ad 25. Nimirum si celeritates crescunt ut 2, 3, 4, 5, &c. in infinitum; vires crescunt ut 4, 9, 16, 25, 36 &c. Quodsi celeritates decrescunt ut $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{1}{6}$ &c. vires decrescunt ut $\frac{1}{4}, \frac{1}{9}, \frac{1}{16}, \frac{1}{25}, \frac{1}{36}$ &c. Scilicet si corpus celeritate dupla fertur, vis ejus quadrupla est; si dimidia, nonnisi quarta pars ejus, quam habet idem corpus si celeritate integra sive ut 1 movetur.

§. 483.

Mensura virium experimento confirmata. *Mensura virium experimentis confirmatur.* Primus de experimento cogitavit Cel. *Joannes Polenus*, Mathematicus Patavinus, quod cum ex voto successisset, in libro de Castellis, per quæ derivantur fluviorum aquæ, habentibus latera convergentia §. 118 idem descripsit. Vas scilicet, in quo erat gelatum sevum ad altitudinem unciarum sex æquabili pavimento clavis confixerat, ita ut sevi summa superficies, quæ plana erat, a pavimenti superficie æqualibus ubique distaret intervallis. Duos fieri curaverat globos æquales, quorum alter ex plumbo erat, alter ex orichalco, & hic partes medias tantillum habebat cavas, ut, cum ille penderet libras duas, hic unam penderet. Hi globi e lacunari filis appensi erant, ut impenderent vasi, in quo sevum erat, distarent autem a sevi superficie iis intervallis ut levioris globi a sevi superficie distantia dupla esset distantiæ globi gravioris. Resectis deinde filis, globi in sevum cadentes ad perpendiculum foveas similes ac prorsus æquales fecerunt in ipso sevo. Monet se hoc experimentum non semel repetiisse, mutatis globis, mutatis distantiis, mutato corpore, in quod globi cadebant, substituto nempe pro sevo aut luto, aut molli cera, eodem semper successu. Quoniam globi intra foveas, quas in sevo vel alia materia molli efficiunt, quiescunt; nulla ipsis vis viva, quam cadendo acquisiverunt, remanet (§. 357). Effectus itaque eandem totam absorbent, consequenter nocui sunt (§. 471), idemque pleni (§. 922 *Ontol.*). Quia foveæ in

sevo

sevo vel alia materia molli formantur ideo, quod globi in illam materiam decidunt; eædem effectus isti nocui atque pleni globorum decidentium sunt (§. 886 *Ontol.*). Effectus vero nocui sunt ut vires, quas absorbent (§. 473). Ergo foveæ in sevo factæ sunt ut vires globorum, quos cadendo acquisiverunt. Quare cum foveæ istæ prorsus similes & æquales sint *vi experimenti*; vires etiam globorum, quos cadendo acquisiverunt, æquales sunt. Jam globus plumbeus est duarum librarum, orichalceus nonnisi unius & celeritas illius ad celeritatem hujus ut 1 ad $\sqrt{2}$, (§. 86 *Mech.*) consequenter quadrata celeritatum sunt ut 1 ad 2. Quare si massam globi plumbei 2 ducas in quadratum celeritatis ipsius 1 & massam globi orichalcei in quadratum celeritatis ipsius 2; cum utrobique prodeat idem factum 2; vires vivas exprimendas esse patet per factum ex massa corporis in quadratum celeritatis.

Experimentum hoc consentit cum primis philosophiæ principiis, ut idem merito optimum judicet Vir celeberrimus, *Joannes Bernoulli*, judex harum rerum competens, quod ad mensuram virium vivarum confirmandam adhibeatur. Quomodocunque enim vires in producendo effectu consumantur; ex similitudine & æqualitate effectuum liquet, causam unam salvo effectu in locum alterius substitui posse. Quare cum vis gradus determinati ad eum producendum requiratur (§. 925 *Ontol.*), quæ ab eodem tota absorbetur; eadem omnino vis in utroque corpore esse debet. Nulla hic est disparitatis ratio, nisi quod corpus unum gravius, alterum levius, illud autem tardius, hoc celerius moveatur: quæ differentia salva virium æqualitate superesse potest. Alii experimenta alia excogitarunt; sed non opus est ut de iis in præsenti dicamus. Sufficit enim id, quod descripsimus, esse & intellectu facile, & mensuræ virium vivarum confirmandæ aptum.

§. 484.

Nulla vis viva in corpore perit nisi per conflictum; nec oritur, vel variatur nisi per conflictum. Vires enim vivæ cum motu locali corporum conjunctæ sunt (§. 357), adeoque nihil in corpore virium perire potest, nihil oriri, vel variari, nisi motus mu- *Vis viva in corpore ortus, interitus & variatio.*

mutatio in eodem accidat, vel ipſum a quiete ad motum transferatur. Enimvero nulla motus mutatio accidere poteſt niſi per conflictum (§. 325). Ergo vis viva in corpore perire nequit niſi per conflictum; nec oritur aliqua vis viva in corpore vel quomodocunque variatur niſi per conflictum.

Conſona quoque hæc ſunt experientiæ, ubi celeritatem corporum non variari intelligimus, nec ad quietem redigi corpus videmus, ſi moventur, niſi dum in alia impingunt ſive continuo, quemadmodum id accidit in medio reſiſtente, ſeu dum per fluida moventur, quæ motui eorum obſtant, adeoque loco expellenda ſunt, ut tranſitus mobili concedatur; ſive ſemel, quemadmodum contingit, ubi in alia impingunt, quæ progreſſum ulteriorem impediunt. Similiter experientia loquitur corpus nullum ex quiete ad motum transferri, niſi corpus aliud in ipſum impetum faciat & cum detrimento virium ſuarum ad motum ſollicitet. Latent veritates quam maxime arduæ in experientiis obviis: quod vero non videantur acuminis defectui tribuendum. Eſt autem iſtud acumen ſingulare quoddam, quod in habituum acquiſitorum numero eſt, ſicuti ex Pſychologia liquet.

§. 485.

Conſervatio virium vivarum alia ratione demonſtrata.

Si menſura virium vivarum a poſteriori ſtabilitur; inde colligitur in motu corporum elaſticorum eandem virium quantitatem conſervari. Etenim ſi menſura virium vivarum a poſteriori ſtabilitur, independenter a conſervatione virium vivarum in conflictu corporum elaſticorum demonſtratur, vires vivas eſſe in ratione factorum ex maſſis in quadrata celeritatum (§. 482). Enimvero ſumma factorum ex maſſis corporum elaſticorum in ſuarum celeritatum quadrata ante conflictum eſt æqualis ſummæ factorum ex maſſis eorundem in ſuarum celeritatum quadrata poſt eundem (§. 475). Ergo ſumma virium poſt & ante conflictum in utroque corpore eadem eſt, conſequenter in conflictu corporum elaſticorum eadem virium quantitas.

Lubet hanc propoſitionem hic loci addere, quod facilius demonſtrationem intelligere valent, qui ſuperius datam ægre admittunt, propterea quod in effectibus plenis diſcernendis difficultates experiuntur.

Digitized by Google

riuntur. Poteramus quoque menſuram virium vivarum vel ex Principiis noſtris Dynamicis, vel ex Elementis Mechanicæ tanquam ibidem demonſtratam ſumere & eodem prorſus modo, quo in præſente propoſitione facimus virium vivarum conſervationem demonſtrare. Quoniam in Pſychologia & aliis philoſophiæ partibus virium vivarum conſervatio ad veritates arduas demonſtrandas conducit; oleum & operam minime perdit, qui eandem evidenter concipere nititur.

§. 486.

Conſervatio virium in percuſſione amiſſarum.

Vis viva, quæ in percuſſione amittitur, non perit, ſed conſervatur. In conflictu corporum elaſticorum eadem conſervatur virium quantitas (§. 480), adeoque vis viva, quæ per percuſſionem amittitur, non perit, ſed, dum figura corporum in contactu mutatur, in alia materia conſervatur. Quodſi ergo corporum mollium figuræ in contactu immutantur; nulla ſane ratio eſt, cur non etiam in hoc caſu vis viva in percuſſione amiſſa conſervari debeat, etſi, cum figuræ non reſtituantur, vis amiſſa corporibus non reſtituatur. Etenim eadem vis amittitur in percuſſione, ſive corpora elaſtica ſint, ſive minus: quod ex ſuperioribus demonſtrationibus patet & exinde liquet, quod in percuſſione nulla habeatur elaſticitatis ratio. Præterea utrobique eodem modo partes quædam moventur, dum figuræ mutantur, & ipſis verſus centrum recedentibus materia alia contigua propellitur, ſive corpus elaſticum fuerit, ſive minus. Quamobrem cum appareat in uno caſu vim a mobilibus in conflictu amiſſam non perdi, ſed conſervari in materia alia; nulla ſane ratio eſt, cur idem in alio quoque caſu obtinere non debeat, ut ſcilicet vis a mobilibus amiſſa conſervetur in materia alia, quæ nunc movetur, cum antea quieſceret, aut alia celeritate movetur, quam antea ferebatur.

Argumentamur hic a pari: iisdem enim utrobique poſitis determinantibus, idem quoque eſſe determinatum merito colligimus (§. 192 *Ontol.*).

Digitized by Google

§. 487.

Conservatio virium vivarum in tota natura.

In toto universo semper conservatur eadem virium vivarum quantitas. Etenim in corporibus elasticis ipsis conservatur per conflictum eadem virium quantitas (§. 480). Et, si qua in corporibus non elasticis per percussionem amittitur, ea non perit, sed in alia materia conservatur (§. 486). Quare cum in corpore vis viva nulla pereat nisi per conflictum, nec oriatur, vel varietur nisi per conflictum (§. 484); in toto universo simul eadem semper virium vivarum quantitas est.

Non immerito igitur inter leges naturæ refertur conservatio virium in toto universo, quemadmodum in singulis eadem vis conservata, donec aliqua adsit ratio extrinseca, quæ eam immutari jubet (§. 309. 484) inter naturæ leges refertur. Quodsi contingat in conflictu corporum non elasticorum motum prorsus extingui (§. 392), adeoque vires vivas in corporibus sibi mutuo occurrentibus amitti (§. 357); in motum intestinum recipiuntur.

§. 488.

Corpora resilientia an sint elastica.

Corpora dura, quæ resiliunt, sunt elastica. Si non essent elastica, post conflictum moverentur in eandem plagam (§. 381. 393) aut, si obicem firmum cedere nescium attingerent, prorsus quiescerent (§. 389). Quare si quod resilit, elasticum esse debet (§. 380).

Idem etiam ostenditur a posteriori. Sint enim duo globi eburnei, vel vitrei æquales & ex filis suspensi juxta se invicem. Unus eorum quiescat & ea parte, qua alterum contingit, atramento vel alio colore inficiatur. Antequam color siccus evadat, globus alter nullo colore infectus elevetur & in eum denuo demittatur. Facta percussione apparebit, majorem globi incurrentis partem atramento vel colore esse infectum, quam contactus permittit. Evidens adeo est in percussione fieri debere compressionem, adeoque figuram mutari. Quoniam tamen post conflictum nihil prorsus mutationis observatur; partes compressæ in situm pristinum restitui debent, ut eadem redeat

deat figura. Sunt igitur globi eburnei vel vitrei, quos resilire constat, dum in obicem firmum impingunt, elastici.

Habemus adeo modum explorandi elasticitatem corporum. Neque vero opus est, ut post conflictum figura integra restituatur: id enim tum demum accidere debet, ubi corpus perfecte elasticum fuerit. Quodsi vero idem aliquem saltem elasticitatis gradum habet, fieri omnino potest ut aliqua in figura mutatio post conflictum supersit: quo in casu ultra partem immutatam in contactu inficietur globus in colore infectum impingens. Corpora imperfecte elastica majorem habere possunt, vel minorem elasticitatis gradum: id quod praesente experimento accurate instituto dirimitur. Lubet tamen adhuc addere propositionem sequentem. *Cartesiani* ignorarunt elasticitati tribuendum esse, quod corpora resiliant. Hoc igitur experimentum contra eos facit.

§. 489.

Si duo corpora post conflictum in eandem plagam moventur, aliquo tamen intervallo a se invicem distant; corpora ista elasticitate omni non destituuntur. Etenim ex percussione eadem celeritate moventur in eandem plagam, sive unum in alterum incurrat (§. 381), sive sibi mutuo occurrant (393). Quoniam tamen nihil est sine ratione sufficiente, cur potius sit, quam non sit (§. 76 *Ontol.*); aliqua adesse debet ratio, cur corpora in conflictu a se invicem separentur, ut post eundem aliquo intervallo a se invicem distent. Quoniam vi elastica in conflictu corporum celeritas ex ictu acquisita in corpore praecedente acceleratur, in corpore autem sequente retardatur (§. 416); vi elastica corpora a se invicem in conflictu separantur, ut post eundem aliquo intervallo a se invicem distantia progrediantur in eandem plagam. Quare cum non alia adsit vis, cui idem effectus tribui possit; pro effectu vis elasticae ista in conflictu facta corporum separatio utique habenda, consequenter ex eo recte colligitur, corpora ista esse elastica (§. 898 *Ontol.*). Erit autem elasticitas tanto major, quo major deprehenditur ceteris paribus effectus (§. 925 *Ontol.*)

Effectus elasticitatis in corporibus in eandem plagam motis.

Digitized by Google

Patet igitur modus, quo experimentorum fide definitur, utrum corporibus, quæ mollia videntur, inſit aliquid elaſticitatis, nec ne.

§. 490.

Univerſalitas elaſticitatis.

Quoniam experimentorum fide conſtat, corpora aliquid duritiei ſaltem habentia, nec ob lubricitatem ſibi mutuo adhærentia, poſt conflictum aliquo intervallo a ſe invicem ſeparari, nec eadem prorſus celeritate verſus eandem plagam progredi; *nullum datur corpus molle, quod non aliquem habeat elaſticitatis gradum.*

Paulo inferius oſtendemus corpuſcula ſaltem primitiva omnia eſſe elaſtica.

§. 491.

Definitio centri gravitatis duorum corporum. Fig. 16.

Si duo globi A & B jungantur recta AB, quæ tranſit per eorum centra A & B, rectaque AB ita dividatur in C, ut ſit AC ad CB uti reciproce maſſa corporis B ad maſſam corporis A, dicatur punctum C *Centrum Gravitatis* iſtorum globorum *ſive* corporum.

Globos majoris claritatis gratia in definitione ſumimus: ſubſtitui autem poſſunt ac debent ad univerſalitatem ejus conſervandam duo mobilia alia quæcunque. Etenim experientia conſtat, dari in uno quoque corpore aliquod punctum, in quo tota corporis gravitas collecta fingi poteſt, &, ex quo ſi ſuſpendatur corpus, partes undiquaque ſibi mutuo æquilibrantur. Dicitur iſtud punctum in Mechanicis centrum gravitatis corporis & ibi demonſtratur, ſi duo corpora jungantur recta gravitatis experte, centrum gravitatis commune fore in C, ſi fuerit AC ad CB uti B ad A (§ 144 *Mech.*). Enimvero hic non opus eſt, ut demonſtrationem Mechanicæ de communi gravitatis centro corporum præſupponamus; ſed ſumimus, ut in definitionibus nominalibus fieri ſolet, tale punctum dici debere centrum gravitatis mobilium A & B. Sufficit enim, quod per ſe pateat, iſtiusmodi punctum, quale in definitione aſſumitur, dari. Quomodo enim idem appellare velimus, in noſtro poſitum eſt arbitrio. Hoc modo multa ſumere licet in una diſciplina, quæ demonſtrantur in altera. Ita in Geometria communiter ſumitur, altitudinem trianguli eſſe rectam ex vertice ad baſin perpendicularem, etſi idem ex notioni-

tionibus generalibus demonstrari possit, quemadmodum ostendimus (§. 228 *Geom.*). Et istiusmodi exempla complura Astronomia suppeditat, quemadmodum ex nostris Astronomiæ elementis doceri potest. Nimirum quicquid absque demonstratione possibile esse apparet, id absque demonstratione sumere licet. Cumque denominatio sit arbitraria, nil obstat, quominus idem indigitemus nomine, quod vi demonstrationis eidem vindicatum, modo in præsenti casu perinde sit, quodcunque nomen eidem imponas.

§. 492.

Celeritates æqualibus sibi mutuo occurrunt; post conflictum permutatis celeritatibus a se invicem resiliunt. Etenim si corporum A & B *conflictu permutatio.* massa sit M, celeritates sint C & *c*; erit post conflictum celeritas corporis $A = \frac{MC - MC - 2Mc}{2M} = \frac{-2Mc}{2M} = -c$ celeritas corporis $B = \frac{2MC + Mc - Mc}{2M} = \frac{2MC}{2M} = C$ (§. 452). Movetur adeo corpus A post conflictum celeritate *c*; corpus vero B celeritate C, adeoque in conflictu celeritates permutantur. Jam corpus B a corpore A resilit (§. 453). Et quia celeritas corporis A negativa prodit, celeritas ex vi elastica acquisita major celeritate ex ictu (§. 452), consequenter corpus quoque A resilit a corpore B (§. 453). Post conflictum itaque corpora A & B permutatis celeritatibus a se invicem resiliunt.

Poteramus hanc propositionem supponere tanquam in formula generali (§. 452) contentam, quemadmodum supra (*not.* §. 476) fecimus. Enimvero, cum eadem in sequentibus utamur tanquam principio ad demonstrandam veritatem maxime arduam; non abs re fuit eam ex formula generali more analytico hic derivare, utut independenter ab eaetiam demonstrari possit. Hoc ipso vero simul apparet usus formulæ generalis in condendis theorematibus specialibus notissimus omnibus, qui in Algebra versati sunt. Cæterum in gratiam eorum, qui calculo non adsueti sunt, nec demonstrationem capiunt; theorema præsens illustrare lubet exemplo sin-

gulari. Sint itaque duo globi trilibres, A & B, quorum ille movetur celeritate ut 2, hic vero celeritate ut 1: erit celeritas communis post percussionem $\frac{1}{2}$ (§. 393), celeritas vi elastica utrique acquisita $\frac{3}{2}$ (§. 451): quæ si corpori debiliori *m* addatur, prodibit ejus celeritas post conflictum $\frac{4}{2}$ sive 2, si vero ab ea celeritas ex ictu resultans subtrahatur, prodibit celeritas fortioris post conflictum $\frac{2}{2}$ sive 1 (§. 452). Resiliunt igitur a se invicem permutatis celeritatibus.

§. 493.

Celeritas corporum ante & post conflictum eadem.

Si duo corpora inæqualia elastica sibi mutuo occurrant celeritatibus, quæ sunt perciproce ut massæ eorundem, iisdem celeritatibus a se invicem resiliunt, quibus advenerant. Sint enim massæ M & *m*; celeritates C & *c*. Quoniam M: *m* = *c*: C *per hypoth.* erit *mc* = MC (§. 297 *Arithm.*). Est vero celeritas corporis M post concursum $\frac{MC-mC-2mc}{M+m}$ (§. 452). Quare si pro 2*mc* substituas 2*MC* (§. 349 *Ontol.*); prodibit eadem celeritas $-\frac{mC-MC}{M+m}$ sive $-$ C. Corpus adeo M post conflictum eadem celeritate movetur, qua ante eundem movebatur. Quoniam vero valor ejus negativus prodit, celeritas ex vi elastica acquisita major est celeritate ex ictu (§. 452), adeoque corpus M post conflictum resilit. Similiter celeritas corporis *m* post conflictum est $\frac{2MC+Mc-mc}{M+m}$ (§. 452). Quamobrem si denuo pro 2MC substituas 2*mc* (§. 349 *Ontol.*); prodibit eadem celeritas $\frac{MC+Mc}{M+m}$ sive *c*. Habet igitur corpus *m* eandem celeritatem post conflictum, quam ante eundem habuerat. Idem vero post conflictum resilit a corpore A (§. 453). Corpora itaque M & *m* post conflictum a se invicem resiliunt iisdem celeritatibus, quibus sibi mutuo occurrebant.

Po-

Digitized by Google

Ponamus corpus M 3 librarum, corpus vero *m* nonnisi libræ unius. Sit celeritas corporis *m* ut 3, alterius vero M ut 1. Erit igitur celeritas eorum communis post percussionem nulla (§. 393), seu motus omnis extingueretur, si elasticitate destituerentur. Jam celeritas acquisita corpori M ex vi elastica est $\frac{4}{4}$ sive 1, eadem adeo, quæ ante conflictum. Similiter celeritas acquisita corpori *m* ex vi elastica est $\frac{12}{3}$ sive 4 (§. 451), eadem igitur denuo, quæ fuerat ante conflictum. Quoniam corpora quiescentia sola vi elastica impelluntur, scilicet corpus M vi elastica corporis *m* & vicissim corpus *m* vi elastica alterius M; secundum directiones iis contrarias post conflictum movebuntur, juxta quas ante conflictum movebantur (§. 380). Post conflictum adeo a se invicem resiliunt iisdem prorsus celeritatibus, quibus sibi mutuo ante eundem occurrebant. Ceterum quæ ad propositionem præcedentem modo annotavimus; eadem ad præsentem quoque trahenda. Et hujus quidem usus patescit in propositione immediate sequente.

§. 494.

Centrum gravitatis mobilium ante & post conflictum quiescens Fig. 17.

Si duo corpora elastica æqualia A & B eadem vel diversis celeritatibus sibi mutuo occurrant; centrum gravitatis C ante & post conflictum quiescit. Si enim corpora A & B æqualia sunt, cum sit ut A ad B ita BC ad AC; ob BC = AC erit centrum gravitatis illorum corporum in medio rectæ C (§. 491). Quoniam vero celeritates æquales sunt, quibus ante conflictum moventur *per hypoth.* spatia AD & EB eodem tempore descripta æqualia sunt (§. 660 *Ontol.*); erit igitur DC = CE (§. 374 *Ontol.*). Quare cum corporibus in D & E constitutis sit DC ad CE uti reciproce corpus B ad corpus A, ob æqualitatem corporum B & A *per hypoth.* erit adhuc in C centrum gravitatis mobilium A & B (§. 491). Centrum igitur gravitatis ante conflictum quiescit. Enimvero post conflictum æquali celeritate a se invicem resiliunt (§. 454). Quamobrem eum in centro gravitatis C ob ejus ante conflictum quietem *per demonstrata* concurrant; temporibus æqualibus describent æqualia spatia CD & CE, itemque CA & CB (§. 660 *Ontol.*). Quantiscunque igitur intervallis a cen-

centro gravitatis discesserint, utrinque constanter æqualibus distabunt; consequenter idem manebit in eodem loco C (§. 491), adeoque etiam post conflictum quiescet (§. 642).

Fig. 16. Ponamus jam porro corpora A & B esse inæqualia, & sibi mutuo occurrere celeritatibus, quæ massis eorundem reciproce proportionales sunt. Quodsi fuerit ut massa corporis A ad massam corporis B, ita reciproce BC ad CA; erit in C centrum gravitatis (§. 491). Est vero etiam ut massa corporis A ad massam corporis B, ita reciproce celeritas corporis B ad celeritatem corporis A *per hypoth.* Quare etiam celeritas corporis B est ad celeritatem corporis A ut BC ad CA (§. 167 *Arithm.*). Moveatur jam A in D & eodem tempore B in E: erunt AD & BE spatia eodem tempore descripta (§. 651 *Ontol.*), consequenter, BE ad AD ut celeritas corporis B ad celeritatem corporis A (§. 33 *Mech.*). Est igitur etiam BE ad AD ut BC ad CA (§. 167 *Arithm.*). Quare si ex BC auferas BE & ex AC itidem AD; relinquetur EC ad CD ut BC ad CA (§. 188 *Arithm.*). Est vero BC ad CA ut massa corporis A ad massam [illegible] *per demonstr.* Ergo CE ad ED ut massa corporis A ad [illegible] poris B (§. 167 *Arithm.* Quamobrem corporibus A & B in D & E constitutis; erit adhuc centrum gravitatis in C (§. 491). Centrum itaque gravitatis A mobilium A & B ante conflictum in C quiescit, dum sibi mutuo occurrunt, consequenter in centro gravitatis C demum in se mutuo impingunt. Jam post conflictum iisdem celeritatibus a se invicem resiliunt, quas ante conflictum habebant (§. 493). Quamobrem cum celeritates sint massis ante conflictum proportionales reciproce *per hypoth.*; erit etiam post eundem celeritas corporis A ad celeritatem corporis B uti reciproce massa corporis B ad massam corporis A (§. 167 *Arithm.*). Moveantur jam corpora A & B, dum post conflictum a se invicem resiliunt, æqualibus temporibus per spatia CD & CE, itemque CA & CB; erit tam CD ad CE,

Digitized by Google

CE, quam CA ad CB ut celeritas corporis A ad celeritatem corporis B (§. 33 *Mech.*), consequenter ut massa corporis B ad massam corporis A (§. 167 *Arithm.*). Quamobrem in C est centrum gravitatis, quocunque intervallo inde utrinque digrediantur corpora A & B (§. 491). Corporum igitur A & B centrum gravitatis C ante & post conflictum quiescit, seu ante & post conflictum in eodem loco permanet (§. 642 *Ontol.*).

§. 495.

Si corpora æqualia diversa celeritate in plagas oppositas feruntur, centrum gravitatis eorum movetur cum celeriori in eandem plagam. Dum corpora in plagas oppositas feruntur, aut ad se invicem accedunt, aut a se invicem recedunt. Ponamus corpora A & B initio motus in A & B constitui: quoniam æqualia sunt *per hypoth.* erit eorum centrum gravitatis in medio rectæ AB (§. 491). Ponamus porro A tardius moveri, quam B &, dum A progreditur in D, mobile alterum B progredi in E: erit spatium DA minus spatio BE (§. 669 *Ontol.*). Quare cum sit AC = CB *per demonstr.* erit pars rectæ DC minor parte altera CE (§. 394 *Ontol.*), consequenter ob æqualitatem corporum A & B *per hypoth.* centrum gravitatis non est in C (§. 491). Erat autem initio motus in C *per demonstr.* Ergo non permanet in eodem loco, consequenter non quiescit, sed movetur (§. 642 *Ontol.*).

Motus centri gravitatis corporum æqualium in contrarias plagas tendentium.

Fig. 18.

Ponamus porro corpora A & B, quæ æqualia sunt, initio motus constitui in D & E & ad se invicem accedere, moveri autem denuo B celerius, quam A. Quoniam mobilia A & B æqualia sunt *per hypoth.* centrum gravitatis C erit in medio rectæ AB (§. 491). Progrediatur jam corpus unum A ex A in D, dum alterum B ex B in E movetur. Quoniam celeritates inæquales sunt *per hypoth.* erit spatium AD minus spatio EB (§. 669 *Ontol.*). Quare cum AC = CB *per demonstr.* erit DC minor quam CE (§. 395 *Ontol.*), consequenter eodem

Fig. 17.

Digitized by Google

prorſus, quo ante, modo patet, centrum gravitatis in C non quieſcere, ſed moveri.

Fig. 18. Jam quoniam mobilia A & B æqualia ſunt *per hypoth.* centrum gravitatis erit in medio rectæ DE (§. 491). Eſt vero in primo caſu DC < CE *per demonſtrata.* Ergo punctum medium F cadit in partem CE, conſequenter centrum graviratis movetur ex C in F, dum B progreditur ex B in E. Movetur adeo cum mobili celeriori B in eandem plagam.

Fig. 17. Similiter in altero caſu EC < CD *per demonſtr.* adeoque punctum medium F cadit in partem CD, conſequenter centrum gravitatis movetur ex C in F, dum mobile B ex B in E progreditur. Movetur igitur denuo cum mobili celeriori in eandem plagam.

Centrum adeo gravitatis nonniſi eo in caſu ante & poſt conflictum quieſcit, ſi mobilia ſunt æqualia, quæ eadem celeritate feruntur (§. 494).

§. 496.

Motus centri gravitatis corporum inæqualium in contrarias plagas tendentium.

Si duo corpora elaſtica inæqualia in contrarias plagas feruntur celeritatibus inæqualibus, quæ non ſunt maſſis eorundem reciproce proportionales, centrum gravitatis non quieſcit, ſed movetur. Ponamus corpora A & B ad ſe invicem accedere, moverique B celerius quam A, dumque A progreditur ex A in D, B venire ex B in E. Ponamus porro initio motus centrum gravitatis eſſe in C; erit ergo AC ad CB ut maſſa corporis B ad maſſam corporis A (§. 491). Quodſi negas corporum centrum gravitatis moveri: erit corporibus A & B in D & E delatis adhuc in C (§. 642 *Ontol.*), conſequenter DC ad CE ut maſſa corporis B ad maſſam corporis A (§. 491). Eſt igitur etiam AD ad EB ut maſſa corporis B ad maſſam corporis A (§. 189 *Arithm.*). Sunt vero DA & EB ſpatia eodem tempore deſcripta *per hypoth.* conſequenter ut celeritates corporum A & B (§. 33 *Mech.*). Ergo etiam celeritas corporis A eſt ad celeritatem

Fig. 16.

Digitized by Google

tem corporis B uti reciproce massa corporis B ad massam corporis A (§. 167 *Arithm.*): quod cum hypothesin evertat, vi cujus celeritates massis reciproce proportionales non sunt, centrum gravitatis in C quiescere nequit, adeoque moveri debet (§. 642 *Ontol.*).

Ceteris manentibus iisdem, ponamus corpora A & B a se invicem recedere &, dum corpus A movetur ex D in A, alterum B moveri ex E in B: erunt celeritates corporum A & B ut AD & EB (§. 33 *Mech.*). Ponamus corporum in D & E constitutorum centrum gravitatis esse in C: erit DC ad CE ut massa corporis B ad massam alterius A (§. 491). Quodsi negas centrum gravitatis moveri: erit corporibus A & B in A & B delatis adhuc in C (§. 642 *Ontol.*), consequenter AC ad CB uti massa corporis B ad massam corporis A (§. 491). Est igitur etiam AD ad EB ut massa corporis B ad massam corporis A (§. 139 *Arithm.*). Quare cum celeritates corporum A & B sint ut AD & EB *per demonstr.* celeritas corporis A est ad celeritatem corporis B uti reciproce massa corporis B ad massam corporis A (§. 167 *Arithm.*): quod cum denuo hypothesi repugnet, nec in hoc casu centrum gravitatis quiescit, sed movetur. *Fig. 17.*

Quando itaque corpora in contrarias plagas tendunt, centrum gravitatis nunquam quiescit, nisi quando massis reciproce proportionales sunt celeritates.

§. 497.

Si duo mobilia quæcunque in eandem plagam tendunt, centrum gravitatis una cum ipsis in eandem plagam movetur. Motus centri gravitatis cum mobilibus in eandem plagam. *Fig. 16.*

Etenim corpora A & B, quæ in eandem plagam tendunt, vel ad se invicem accedunt, vel a se invicem recedunt. In priori casu corpus tardius motum B præcedit, celerius motum A sequitur. Sint corpora initio motus in A & B. Centrum gravitatis cadet inter A & B (§. 491). Ubicunque igitur fuerit, corpus A tandem ad punctum illud perrenit. Sit centrum gravitatis

Digitized by Google

in C, corpus A erit aliquando in C. Ponamus interea corpus B ex loco E, ubi primum fuerat, progreſſum fuiſſe in B, dum corpus A ex D in C pervenit. Erit igitur tum centrum gravitatis inter C & B (§. *cit.*), adeoque centrum gravitatis progreditur una cum mobilibus in eandem plagam.

Idem eodem prorſus modo oſtenditur, ſi celerius motum præcedat, tardius motum ſequatur, adeoque corpora continuo a ſe invicem recedant.

Suppoſuimus corpora moveri in eadem recta, ita ut lineæ directionis utriusque corporis ſitæ ſint in directum, adeoque linea directionis communis tranſeat per centrum gravitatis utriusque corporis. Enimvero accidit etiam, ut lineæ directionis corporum ſive in eandem partem, ſive in contrarias mororum ſe mutuo ſecent. Quamvis vero in eodem quoque caſu demonſtrari poſſit moveri centrum gravitatis ſecundum eandem directionem; in præſenti tamen eandem prætermittimus. Similiter ſuppoſuimus, mobilia eſſe in eodem plano. Succedunt tamen demonſtrationes etiam in eo caſu, quo mobilia in diverſis planis conſtituuntur.

§. 498.

Diſtantiæ corporum elaſticorum ante & poſt conflictum. Fig. 16.

Si corpora fuerint elaſtica, æqualibus temporibus ante & poſt conflictum ſumtis, æqualia ſunt corporum cum a ſe invicem, tum a centro gravitatis diſtantiæ. Etenim in conflictu corporum elaſticorum eadem conſervatur celeritas reſpectiva, seu corpora eadem celeritate poſt conflictum a ſe invicem recedunt, qua ante eundem ad ſe invicem accedebant (§. 470). Quare ſi primo momento ante conflictum a ſe invicem diſtabant intervallo DE, primo etiam momento poſt conflictum eodem intervallo a ſe invicem diſtabunt. Et eodem modo patet, ſi tempore quodam dato a ſe invicem diſtiterint ante conflictum intervallo AB, quod eodem tempore a conflictu elapſo eodem quoque intervallo a ſe invicem diſtare debeant, ac ita porro in infinitum.

Enimvero ſi diſtantia mobilium dividatur in ratione

maſſa-

massarum reciproca, prodibit centrum gravitatis (§. 491) & partes rectæ mobilibus adjacentes sunt eorum distantiæ a centro gravitatis (§. 561 *Ontol.* & §. 192 *Geom.*). Quoniam vero ob massas corporum invariabiles ratio, qua distantiæ corporum ante & post conflictum dividuntur, constans est, distantiæ vero sumtis ante & post conflictum temporibus æqualibus æquales sunt rectæ *per demonstr.* temporibus quoque ante & post conflictum æqualibus sumtis eodem modo dividuntur distantiæ corporum, ut prodeat locus centri gravitatis, consequenter partes singulis corporibus adjacentes ante & post conflictum æquales sunt. Mobilium igitur sumtis æqualibus ante & post conflictum temporibus æquales a centro gravitatis distantiæ sunt.

Ponamus e. gr. mobile A esse trium, mobile vero B unius libræ. Ut centrum gravitatis determinetur, distantia eorum a se invicem dividenda est in partes quatuor, eritque distantia corporis B a centro gravitatis $\frac{3}{4}$, corporis vero A nonnisi $\frac{1}{4}$. Enimvero cum distantia corporum A & B sumto æquali ante & post conflictum tempore eadem, erit post conflictum æquali tempore distantia corporis B a centro gravitatis $\frac{3}{4}$, corporis vero A $\frac{1}{4}$ ejusdem rectæ.

§. 499.

In conflictu corporum elasticorum centrum gravitatis C ante conflictum & post eundem eadem celeritate movetur, quando scilicet movetur. Etenim sumtis æqualibus ante & post conflictum temporibus, distantiæ mobilium a centro gravitatis æquales sunt (§. 498). Quare centrum gravitatis in linea recta, quæ inter corpora interjicitur, ante & post conflictum eundem locum inter corpora tenet. Movetur autem ante & post conflictum *per hypoth.* Eadem igitur celeritate moveri debet. *Motus centri gravitatis in conflictu corporum elasticorum.*

Idem etiam indirecte ostenditur. Si enim negas, centrum gravitatis ante & post conflictum eadem celeritate moveri: moveatur si fieri potest celeritate diversa. Quare cum diversa celeritate eodem tempore spatia inæqualia describant (§. 661 *Ontol.*) si corporibus A & B ante conflictum a se invicem distan- *Fig. 16.*

tibus intervallo AB centrum gravitatis fuerit in C, erit in eadem corporum a se invicem distantia post conflictum idem minime in C, sed alibi veluti in F. Sumto igitur æquali ante & post conflictum tempore mobilia A & B a centro gravitatis distabunt intervallis AC & CB, post conflictum vero intervallis AF & FB, consequenter æqualibus temporibus ante & post conflictum sumtis inæquales sunt corporum a se invicem distantiæ: quod cum sit absurdum (§. 498), centum gravitatis, quando movetur, in conflictu corporum elasticorum ante & post conflictum eadem celeritate moveri debet.

Poteramus eodem modo ostendere, quando corporum centrum gravitatis ante conflictum quievit, idem quoque post conflictum quiescere debere. Enimvero cum id jam ante specialius ostenderimus (§. 494), scilicet quod idem contingat, si corpora æqualia eadem celeritate ante conflictum moventur juxta directiones contrarias, inæqualia vero sibi mutuo occurrant celeritatibus, quæ sunt reciproce ut massæ eorundem; demonstrationi isti supersedere possumus.

§. 500.

Via centri gravitatis mobilium.

Si corpora sibi mutuo directe occurrunt, vel unum in alterum directe incurrit, & centrum gravitatis movetur, ante & post conflictum in eadem recta movetur. Quoniam enim mobilia ante & post impulsum in eadem linea recta moventur, nisi quod non semper post conflictum in eas tendant plagas, in quas ante eundem tendebant, nec ambo constanter in eandem plagam simul tendant, sed subinde in contrarias, quod ex anterioribus liquet, & partim per se patet, partim ex eo intelligitur quod in concursu directo & dum corpus unum in alterum directe incurrit nulla adsit ratio, cur mobilia a linea, in qua ante conflictum incedunt (§. 409) detorqueri debeant: centrum gravitatis constanter est in eadem recta, in qua mobilia incedunt (§. 491), consequenter quando movetur, in eadem recta ante & post conflictum moveri debet.

Quem-

Digitized by Google

Quemadmodum vero ſupra monuimus (§. 497), quæ de motu centri gravitatis dicta ſunt, de motu quoque obliquo corporum demonſtrari poſſe; ita tenendum hic quoque centrum gravitatis corporum, ſuam quoque retinere directionem, ſi corpora oblique in ſe invicem impingunt: id quod in præſente non demonſtramus.

§. 501.

Directio centri gravitatis in conſervatione directionis corporum.

Si corpora elaſtica ante & poſt conflictum in eandem plagam feruntur; centrum gravitatis ante & poſt eundem in eandem plagam cum ipſis movetur. Quando enim corpora in eandem plagam tendunt, centrum gravitatis una cum ipſis in eandem plagam movetur (§. 497). Enimvero corpora ante & poſt conflictum in eandem plagam tendunt *per hypoth.* Ergo centrum quoque gravitatis cum ipſis in eandem plagam tendere debet.

Quando nam corpora elaſtica ante & poſt conflictum in eandem plagam tendant, ex regulis ſuperioribus patet. Quando corpora non ſunt elaſtica, ante conflictum & poſt eundem in eandem plagam tendunt, ſi unum in alterum incurrit (§. 381. 387), adeoque ſi corpus unum in alterum directe incurrit, nec corpora ſint elaſtica, centrum gravitatis ante & poſt conflictum in eandem plagam movetur.

§. 502.

Directio centri gravitatis in occurſu corporum æqualium diverſa celeritate motorum. Fig. 16.

Si corpora elaſtica æqualia celeritatibus inæqualibus ſibi mutuo occurrunt; centrum gravitatis ante & poſt conflictum in eandem plagam tendit. Si corpora æqualia celeritatibus inæqualibus ſibi mutuo occurrunt, in plagas oppoſitas feruntur (§. 329), conſequenter centrum gravitatis eorum movetur cum celeriori in eandem plagam (§. 495). Sit B celerius, quod verſus A movetur; movebitur ergo centrum gravitatis verſus A. Enimvero corpora elaſtica ſunt *per hypoth.* Quare cum permutatis celeritatibus a ſe invicem reſiliant (§. 492); corpus A poſt conflictum movetur celeritate ipſius B & ſecundum directionem, quam habebat B ante conflictum, & viciſſim

vicisfim corpus B movetur celeritate ipfius A & fecundum directionem, quam A habebat ante conflictum. Quoniam itaque corpus A poft conflictum celerius movetur quam B, centrum gravitatis poft eundem movetur cum corpore A in eandem plagam (§. 495), adeoque in eam, in quam tendebat ante conflictum *per demonftrata*.

Poteft idem applicari ad corpora non elaftica, quæ poft conflictum in eandem plagam fecundum directionem fortioris, hoc eft, celerius moti progrediuntur (*§. 423*), modo notes, centrum gravitatis tum intra corpus alterutrum cadere, cum conjuncta veluti unum corpus conftituant.

Similia theoremata condi poffunt pro cafibus ceteris. Nobis fufficit, quod centrum gravitatis vel quiefcat, vel ante & poft conflictum in eadem recta moveatur eadem celeritate. Multa infunt motibus principia generalia, quæ inquirere juvat: in præfenti autem iis contenti effe poffumus, quæ a nobis demonftrata funt, etfi non negemus non modo ea, quæ inferius tradentur, in majore luce collocatum iri, ubi plura fuerint detecta; verum etiam *ad alia nova* detegenda eadem profutura. Omnis enim veritas fœcunda eft, modo in fertilia ingenia incidat.

§. 502.

Status centri gravitatis confervatio.

In conflictu corporum elafticorum ftatus centri gravitatis confervatur. Etenim centrum gravitatis ante & poft conflictum movetur in eadem recta (*§.500*), confequenter fecundum eandem directionem (§. 150), eademque celeritate (*§. 499*). Quare cum in motu directio & celeritas mutabiles fint, adeoque ftatus centri gravitatis ex iis refultet (§. 154 & 164). Status centri gravitatis in conflictu corporum elafticorum non mutatur, fed confervatur (*§.707 Ontol.*).

Pertinet hæc propofitio inter leges motus (*§. 303*).

SECTIO

SECTIO III.

DE NATURA UNIVERSA ET PERFECTIONE MUNDI.

CAPUT I.

De Natura universi in genere, itemque Naturali & Supernaturali.

§. 503.

DEr *Naturam universam* seu *Naturam* simpliciter dictam intelligimus principium mutationum in mundo eidem intrinsecum. *Natura universa definitio.*

Definitio nominalis est communi usui loquendi respondens. An igitur natura simpliciter ita dicta detur & qualis ea sit, nunc porro disquirendum.

§. 504.

Quoniam *Natura* mundo intrinseca est (§. 503); *ab eodem distinctum ens esse nequit* (§. 544 *Ontol.*), *sed ita ad eundem pertinet, ut absque eo mundus concipi nequeat* (§. 545 *Ontol.*). *Natura universa ens a mundo distinctum.*

Idolum adeo imaginationis est, quando naturam nobis repræsentamus tanquam ens a mundo distinctum, quod mutationes in eodem producit. Ratio, cur eandem ita imaginemur, ex sequentibus patebit.

Digitized by Google

§. 505.

Ratio actualitatis mutationum in mundo ubi quarenda.

Quoniam Natura principium est mutationum in mundo (§. 503), principium autem in se continet rationem ejus, cujus est principium (§. 866 *Ontol.*); *in natura continetur ratio, cur mutationes in mundo hæ potius contingant, quam aliæ* (§. 56 *Ontol.*).

Ecce adeo tibi rationem, cur vulgo sibi imaginentur naturam tanquam causam eorum, quæ in mundo accidunt (§. 881 *Ontol.*). Scilicet per essentiam mundi possibile est tales mutationes ut accidant; ut vero actu contingant naturæ tribuendum.

§. 506.

Natura quid sit.

Natura universa est vis activa sive motrix. Etenim in natura continetur ratio, cur hæ potius mutationes in mundo actu contingant, quam aliæ (§. 505). Quare cum mutationes omnes, quas in mundo observare licet, mediante motu contingant (§. 71); per naturam intelligitur, cur tales potius sint in universo motus, quam alii (§. 57 *Ontol.*). Quare cum per vim activam, tanquam principium mutationum in extenso (§. 137), intelligatur, cur istiusmodi potius sint in rebus corporis motus, quam alii (§. 128 *Cosmol.* & §. 57 *Ontol.*), natura universa vis activa sive motrix est.

Idem etiam sic ostenditur. Natura universa est principium mutationum (§. 503). Sed principium mutationum vis est (§. 870 *Ontol.*). Natura igitur universa vis quædam est. Quoniam vero mutationes in universo per motum contingunt (§. 71); vis illa non alia quam motrix est (§. 137).

Hinc natura etiam dicitur vis totius mundi seu vis universa in mundo.

§. 507.

Naturæ universa unde resultet, insunt.

Naturæ universa est aggregatum omnium virium motricium, quæ corporibus in mundo coexistentibus simul sumtis Mundus ex corporibus tanquam partibus componitur (§. 119),

(§. 119), neque adeo in eodem mutationes aliæ contingunt, quam quæ in corporibus accidunt. Quare cum mutationum istarum principium sit vis motrix, quæ corporibus inest (§. 137); præter istas vires corporibus inexistentes & ad naturam earum pertinentes (§. 145) principium mutationum aliud in mundo non datur, cumque ad omnes corporum mutationes explicandas sufficiat, cur scilicet actu contingant (§. 138), sufficiens actualitatis ratio in eadem continetur (§. 57 *Ontol.*), consequenter aliud præterea principium non requiritur (§. 118 *Ontol.*). Est igitur natura universa non diversa quædam vis ab iis viribus, quæ corporibus singulis insunt; sed eorum potius aggregatum.

Apparet adeo *Naturam* simpliciter ita dictam non esse terminum inanem, utpote cui notionem quandam respondere manifestum est (§. 38 *Log.*). Et quoniam non est ens a mundo diversum (§. 504); nec pro idolo haberi potest. Concipimus nempe naturam universam, dum vim activam omnem, quæ a corporibus per conflictum exercetur, abstrahimus & tanquam causam eorum, quæ in corporibus omnibus simul fiunt, per fictionem quandam nobis exhibemus.

§. 508.

Natura universa non est substantia, talis tamen apparet. *Natura non sit substantia.*

Etenim natura universa est aggregatum omnium virium motricium, quæ corporibus in mundo coexistentibus simul sumtis insunt (§. 506). Quare cum vis activa sive motrix corporis uniuscujusque substantia non sit, talis tamen appareat (§. 478). omnes quoque simul sumtæ, hoc est, natura universa (§. 507), substantia esse nequeunt, talis tamen apparere debent.

Qui igitur id, quod apparet, confundunt cum eo, quod est, naturam tanquam substantiam sibi imaginantur. Et quia materia & vis motrix tanquam substantiæ diversæ apparent, naturam substantiam a mundo diversam sibi imaginantur. Qui naturam tanquam idolum impugnant, veluti *Robertus Boyle* in Tractatu de Natura, ipsumque secutus *Sturmius* in Physica Electiva sive Hypothetica Tom. 1. lib. 1. Sect. 1. c. 4. p. 142 & seqq. fœtum hunc imaginationis impugnant. Naturam autem prorsus rejecerunt, propterea quod extensum sive materiam

teriam pro substantia corporea habuerunt, absonum adeo judicantes corpus componi ex duabus substantiis, materia nempe atque natura. Ex notionibus autem rite evolutis apparet, quod nec materia, qualis apparet, nec natura sive vis motrix sint substantiale corporum (§. 177); sed quod substantialitatem largiantur elementa nostro sensu accepta, in quibus utraque rationem sufficientem agnoscit, cur ita appareat.

§. 509.

Naturale quid dicatur.

Naturale in genere dicitur, cujus ratio in essentia & natura entis continetur. In mundo autem adspectabili materiali *Naturale* appellatur, cujus ratio in essentia & natura corporum continetur.

Ita naturalis est effectus digestio ciborum in ventriculo, quia per structuram ventriculi & motus in eodem contingentes distincta ratione explicatur. Similiter motus fluminum naturalis est, quia ex fluiditate aquæ & gravitate ejusdem motus ille explicari potest, quemadmodum ex Physica intelligitur.

§. 510.

Supernaturalis sive miraculi definitio.

Supernaturale est, cujus ratio sufficiens in essentia & natura entis non continetur. Respectu autem corporum in hoc mundo adspectabili & ipsius mundi *Supernaturale* appellatur, cujus ratio sufficiens in essentia & natura corporum non continetur. Dicitur etiam *Miraculum.*

Si ignis non adurit corpora adversus ipsius vim non munita, quæ ab eodem naturaliter consumuntur; effectus hic dicitur miraculosus seu supernaturalis. Nimirum naturale & supernaturale sunt contradictorie opposita, quemadmodum ex definitionibus liquet, adeoque omnis mutatio, quæ in mundo contingit, aut naturalis esse debet, aut supernaturalis sive miraculum (§. 53 *Ontol.*), neque adeo inter naturale & supernaturale datur intermedium. Si qui supernaturale distinguere volunt in species, nec omnem effectum supernaturalem miraculum appellare volunt; illi suo abundent sensu. Quoniam tamen definitiones nominales arbitrariæ sunt, nec in philosophia datur ratio, cur supernaturale in species subdistinguere velis, quemadmodum ex subsequentibus patebit; ideo nos quoque significatum terminis tribuere permittant, qui iisdem in philosophia conveniens

veniens deprehenditur. Neque tamen existimandum est, nos recedere a significatu recepto philosophorum. Eundem enim retinemus, nisi quod tenebris lucem inferamus. Ita enim *Goclenius* noster in Lexico Philosophico: *Naturale est, quod secundum naturam est. Oppositum, quod est praeter, supra, contra naturam.* Nos igitur tantummodo distincte explicamus, ut intelligi possit, quid sit secundum naturam, & quid supra naturam. Idem vero miraculum supernaturalis, seu ejus, quod non est naturale, synonymon facit. *Miraculum*, inquit, *primo magisque proprie accipitur pro opere excedente gradum & terminum eorum, quae possunt fieri per agentia naturalia, ut conversio aqua in vinum est miraculum Christi.*

§. 511.

Mutationes corporum naturales sunt, quae per modum, quo partes ipsius inter se junguntur earumque qualitates atque regulas motus explicari possunt. Etenim mutationes corporis naturales rationem sufficientem in essentia & natura corporum agnoscunt (§. 509), adeoque per essentiam & naturam eorum intelligitur, cur hae potius, quam aliae in ipsis contingant (§. 57 *Ontol.*), consequenter per essentiam & naturam eorum explicari possunt. Enimvero essentia corporis consistit in modo, quo partes tales non aliae junguntur (§. 140) & natura in vi activa consistit (§. 145), cujus modificatio per regulas motus intelligitur (§. 302). Quamobrem mutationes naturales sunt, quae per modum, quo partes corporis inter se junguntur, partiumque istarum qualitates atque regulas motus explicari possunt. *Quaenam mutatio corporis naturalis.*

Idem quoque applicari potest ad animam seu mentem humanam, Atque cum his mutationibus naturalibus nobis est negotium in philosophia.

§. 512.

Quoniam modus, quo partes tales, non aliae inter se junguntur, est essentia corporis (§. 140); essentia vero corpusculorum mixti in mixtione (§. 257), mixti corporis essentia in modo, quo corpuscula mixti inter se junguntur, consistit (§. *Mixti mutatio naturalis.*

Digitized by Google

cit.); *mutationes mixtorum naturales sunt, quæ per mixtionem & modum, quo corpuscula mixti inter se junguntur juxta regulas motus explicari possunt* (§. 511).

Quid in mixtione attendi conveniat, ubi rationes mutationis, quæ mixto qua tali accidunt, inde petendæ, ex superiori de mixto tractatione (§. 252 & seqq.) abunde patet. Hic enim tantum explicandum nobis fuit, quid in mixto naturaliter accidere possit. Patet autem omnia ipsi naturalia esse, de quibus in superioribus diximus. Philosophus enim scrutatur naturam rerum, ut a priori explicet, quid naturaliter fieri possit, nec ultra sphæram ejus, quod naturale est, progreditur.

§. 513.

Organici mutatio naturalis.

Similiter quia modus, quo partes tales, non aliæ inter se junguntur, essentia corporis est (§. 140); essentia vero corporis organici in structura ejusdem consistit (§. 276); *mutationes corporis organici naturales sunt, quæ per structuram eius juxta regulas motus explicari possunt* (§. 511).

Ita quod accidit in corpore humano, quatenus organicum est, naturaliter contingit, ubi per ipsius structuram & motus regulas explicari potest. Loquimur tum hic, tum in præcedentibus de explicatione consummata, ut non modo intelligatur, quomodo certis motibus partium organicarum positis tale quid sequatur, quod fieri observatur; verum etiam ut motus ipsi distincte intelligantur. Patet vero ex superioribus, quænam in motu distinguenda veniant, si in dato casu eam distincte intelligere volueris. Hactenus in Physicis imperfectis explicationibus contenti fumus, ut adeo istiusmodi ratiociniis ex essentia & natura corporum id minime colligeremus, cujus a posteriori observati rationes apertas iisdem stabilimus.

§. 514.

Miraculum in quo consistat.

Quoniam miraculum est mutatio, quæ corpori accidit, nec naturalis est (§. 510); illa autem mutatio corpori naturalis est, quæ per modum, quo partes ipsius inter se junguntur atque regulas motus explicari potest (§. 511): *miraculum erit omnis corporum mutatio, quæ per modum, quo partes ipsorum inter se jun-*

Digitized by Google

jungantur earumque qualitates atque regulas motus explicari nequeunt.

An dentur istiusmodi mutationes, hic non inquirimus. Neque enim in philosophia prima & Cosmologia, quæ solæ hactenus a nobis pertractatæ sunt, dantur principia, ex quibus id decidi possit. Hic abunde sufficit, si notionem miraculi distincte explicemus, ut intelligamus, non absolute impossibile esse miraculum, quemadmodum visum fuit *Spinosæ*, qui in Tractatu Theologico politico c. 6 p. 70 ideo *Miraculum* definit per opus, cujus causam naturalem exemplo alterius rei solitæ explicare non possumus, vel saltem ipse non potest, qui miraculum scribit aut narrat, propterea quod existimat, miracula ad captum vulgi facta fuisse, quod principia rerum naturalium plane ignorabat, atque adeo antiquos id pro miraculo habuisse, quod explicare non poterant eo modo, quo vulgus res naturales explicare solet, recurrendo scilicet ad memoriam, ut alterius rei similis, quam sine admiratione imaginari solet, recordetur. Etsi enim verum sit, vulgus non alia ratione explicare res naturales, atque ideo a naturæ viribus alienum judicare, quod ita explicare non possunt, consequenter pro miraculo habere sæpissime, quæ naturalia sunt; miraculi tamen in sensu genuino, quem sequimur, impossibilitatem absolutam minime demonstravit. Sed demum in Theologia naturali patebit, quid subsit ratiociniis ipsius. Hic tantummodo notamus, *Spinosam* l. c. p. 69 perperam statuere, quod naturæ potentia sit ipsa Dei virtus & potentia: ex anterioribus enim liquet, naturam consistere in vi activa corporum neque adeo esse ens ab aggregato corporum sive mundo diversum. Sequitur id ex vera elementorum notione. Unde apparet, principia nostra directe tendere ad destruendum *Spinosismum*. Genuinos enim recludimus fontes, unde errores *Spinosæ* fundamentales refelluntur, cum quibus totum ipsius systema corruit. Ceterum *Lockius* in Discursu de Miraculis, qui inter posthuma legitur, definitionem istam miraculi *Spinosæ* suam fecit. Ait enim, miraculum esse sensibilem quandam operationem, quæ cum captum spectatoris transcendat, ipsiusque opinione cursui naturæ constituto contraria sit, ab eo pro divina habetur. Sed quando de miraculis sermo est, non quæritur, utrum ex opinione vulgi, quæ erronea est, nec nisi casu veritatem attingit, dentur miracula nec ne; sed num in mundo quid contingere possit, quod non legatur ex essentia & natura corporum,

adeo-

adeoque per modum compositionis & regulas motus explicari nequit, quemadmodum naturalia explicabilia sunt (§. 511 & seqq.)

§. 515.

Quoniam miraculum est, quod naturale non est (§. 510), mutatio autem, quæ mixto accidit, naturalis est, si per mixtionem corpusculorum mixti & modum, quo corpuscula mixti inter se junguntur, atque motus regulas explicari possit (§. 512); *miraculum in mixto qua tali contingit, si quæ mutatio accidit, quam ex mixtione corpusculorum mixti & modum, quo illa inter se junguntur per regulas motus explicare non licet.*

Talis est conversio aquæ in vinum, quod primum a Christo patratum miraculum commemorat *Joannes* c. II. 46 & seqq. Etenim aquam non esse corpus simplex, quemadmodum visum fuit *Aristoteli* & ejus sequacibus, sed mixtum potius, suo tempore in Physica ostendemus. Enimvero quomodo in continenti aqua jussu alterius vasi infusa in vinum transmutari queat, ex mixtione & motus regulis explicari non posse intelliget, qui ad generalem saltem mixtionis notionem & regulas motus maxime generales attendit. Est igitur conversio aquæ in vinum, prout ab autore sacro [illegible], miraculum non in opinione vulgi, cui notionem ejus [illegible] *Spinosa* atque *Lockius* (*not.* §. 514); sed in eo significatu, quem philosophicum esse debere, agnoscit ipse *Spinosa* loc. cit. & in quo omnis miraculi existentiam negat.

§. 516.

Miraculum in corpore organico patratum.

Miraculum in corpore organico qua tali contingit, si quæ mutatio accidit, quam ex structura corporis per regulas motus explicare non licet. Naturalis enim est mutatio in corpore organico facta, quæ ex structura ejus per regulas motus explicari potest (§. 513). Quare cum miraculum sit, quod naturale non est (§. 510); mutatio in corpore organico facta miraculum erit, quam ex structura corporis per regulas motus explicare non licet.

Ejusmodi miracula plurima narrantur in Scriptura sacra, veluti cum Petrus homini claudo solis verbis aut, si mavis, solo imperio

restituit membrorum integritatem, ut exiliens staret atque ambularet Act. III. 6. & seqq. Neque enim verba, quæ dixit Petrus, per regulas motus membra claudi ex utero matris suæ in eum situm detorquere ac in articulatione figuram immutare potuere: id quod evidentissime demonstrari potest, modo statum hominis claudi & regulas motus habueris perspectas. Neque per easdem regulas ista figuræ ac situs mutatio explicari potest ex eo, quod Petrus apprehensa manu ejus dextra eum allevaverit. Obiter monemus, hanc miraculi notionem, quam jam stabilimus, esse directricem, ubi ex principiis physicis demonstrare volueris, miracula in Scripturis sacris relata esse veri nominis miracula, non tantummodo juxta opinionem vulgi talia, quemadmodum nugatur *Spinosa*. Stabilimus igitur hic principia, quæ ad refellendum *Spinosæ* opinionem faciunt, ubi ea junxeris principiis physicis suo loco perspicue explicandis & firmandis. Neque alio pacto in eo oppugnando quicquam efficies: quod haud difficulter perspicies, qui in iis perpendendis, quæ hic traduntur, desidetari minime patitur acumen suum.

§. 517.

Intrinseca miraculi possibilitas.

Miraculum non contradicit essentiæ illius corporis, in quo contingit, seu, *miraculum tale, quale contingit, in eo corpore, in quo contingit possibile.* Pone enim miraculum contradicere essentiæ illius corporis, in quo contingit, si fieri potest. Erit igitur absolute impossibile (*§. 79 Ontol.*), consequenter existere nequit (*§. 132 Ontol.*): quod cum hypothesin evertat, qua sumimus, illud actu contingere, patet miraculum, quod contingit, non posse contradicere essentiæ illius corporis, in quo contingit.

Quoniam igitur miraculum, quod contingit, in eo corpore, in quo contingit, cum essentia ejus contradictionem non involvit, *per demonstrata:* utique possibile est (§. 85 *Ontol.*).

Accuratius jam inquirendum, in quonam miraculum proprie consistat. Quamobrem possibilitatem ab actualitate distinguere debemus. Neque enim hæc duo confundenda sunt, sive effectum quendam naturalem, sive supernaturalem aut miraculosum explicare volueris. Etenim ubivis & possibilitas intrinseca, & actualitas expli-

Digitized by Google

da venit, hoc est, ostendendum, cur & quomodo quid fieri possit & per quas nam causas ad actum deducatur. Immo in Theologia naturali patebit, nec intelligi posse, quod Deus miracula facere possit, nisi possibilitas fuerit evicta: quoniam omnipotentia Dei sese non extendit ad ea, quæ contradictoria sunt, docentibus Theologis Loquuntur etiam exempla miraculorum in Sacris relata intrinsecam eorum possibilitatem saltem in quibusdam manifestam, ubi scilicet principia physica non latent, per quæ eadem intelligitur. Sufficiat jam provocasse ad miraculum a Petro in homine claudo patratum (*not.* §. 518). Etenim vel pedes e solo situ fuerunt emoti, vel (quod probabilius) simul præter naturam, ut cum Medicis loquar, partes quædam aliam figuram acceperunt, immo materia aliam formam induit. Non repugnat igitur, pedem restitui in situm convenientem: nec repugnat materiam, quæ aliam formam induit & parti cuidam figuram parum convenientem dedit, reduci ad formam genuinam, ut conveniens figura restituatur, propterea quod membro corporis e situ suo non emoto materia nutritiva istam formam induisset & sic genuina figura prodiisset.

§. 518.

Miracula quando contingant.

Si miraculum contingit, naturales deficiunt causæ actum ejus, quod possibile est, determinantes. Etenim ut aliquid existat, præter possibilitatem aliud quid requiritur (§. 173 *Ontol.*), nimirum si effectus poni debet, ponenda etiam est causa ejusdem efficiens sufficiens (§. 898 *Ontol.*). Jam miraculum est mutatio per essentiam in eo corpore, in quo contingit, possibilis (§. 517). Quare si adesset ejus causa efficiens sufficiens naturalis; effectus quoque foret naturalis. Enimvero miraculum effectus naturalis non est (§. 510). Causæ igitur naturales actualitatem ejus determinantes deficiunt.

Ita deficiebat causa efficiens naturalis sufficiens, dum Christus aquam in vinum convertebat. Neque enim aderant causæ naturales, a quibus istiusmodi actiones proficisci poterant, quibus aqua in vinum convertitur. Similiter deficiebat causa efficiens naturalis sufficiens, cum Petrus claudum sanaret: verba enim, quæ loquebatur, non producebant in corpore claudi eos motus naturaliter seu per leges

Digitized by Google

motus, quibus pedes in ſitum naturalem reſtituebantur & materia deformata in formam convenientem reducebatur. Atque hinc jam apparet, quid Phyſica conferat ad demonſtrandum miraculi exiſtentiam. Scilicet ex ea oſtendi poteſt, quales actiones requirantur, ut mutatio illa ſequatur in corpore, quæ eidem minime repugnat, & quænam ſint cauſæ, a quibus iſtiusmodi actiones proficiſci valent. Ex modo vero, quo patratum fuit miraculum, vel aliis circumſtantiis tum, quando extitit, obviis monſtratur, iſtiusmodi cauſas tum defeciſſe. Ita demonſtrativa ratione patet miraculi exiſtentia. Fallunter itaque qui ſibi perſuadent Phyſicum miracula in dubitationem adducere. Ceterum propoſitio præſens, ipſi notioni communi conformis. Etenim effectum, quem naturalem eſſe poſſe non negant, miraculum vocare ſolent, quando cauſam ejus naturalem jam non adeſſe ſupponunt. Pronum adeo eſt ipſum vulgus ad miraculum ex defectu cauſæ naturalis inferendum.

§. 519.

Quoniam miraculum eſt mutatio per eſſentiam corporis, in quo accidit, poſſibilis (§. 517), ſed quæ cauſa naturali ſufficiente deſtituitur, dum contingit (§. 518), *omnis effectus naturalis erit miraculum, ſi deficiente cauſa naturali ſufficiente exiſtit.* *Quando effectus naturalis in miraculum abeat.*

Occurrunt iſtiusmodi exempla inter miracula in Scriptura ſacra relata, & idem in quovis effectu naturali ad arbitrium ſumto patet. In terra pluvia ac rore irrigata efflorescunt plantæ. Effectus iſte naturalis eſt unanimi omnium confeſſione ac in Phyſica, quod talis ſit, oſtenditur. Enimvero ſupponamus idem fieri in terra exiccata, ceteris manentibus iisdem; effectus non amplius naturalis erit, ſed miraculum. Similiter petra dura valide percuti poteſt, ut rimas agat: quodſi vero ponamus tale quid fieri in petra baculo leniter percuſſa, quemadmodum a Moſe factum legimus Exod. XVII. 5. miraculum utique erit. Atque adeo apparet non repugnare, ut, quod ordinarie naturaliter contingit, id alio tempore miraculum ſit: id quod probe notandum eſt, ne pro naturæ effectibus habeamus intelligentes, quomodo per cauſas naturales, quales in mundo dantur, produci potuerint, quæ tamen in dato caſu miraculis accenſenda, propterea quod cauſæ iſtæ minime adfuerunt.

Digitized by Google

§. 520.

Miraculum unde agnoscatur. Quoniam miraculum contingit, si causæ efficientes sufficientes naturales deficiunt (§. 518) & effectus alias naturalis in miraculum abit, si causa naturalis sufficiens deficit, quando existit (§. 519); *ex defectu causarum naturalium sufficientium miraculum, quando existit, potissimum agnoscitur.*

Atque adeo manifestum est, Physicæ adminiculo præcaveri præcipitantiam in dijudicandis miraculis. Sane vulgus ob Physicæ ignorantiam sæpius pro miraculo habet, quod naturale est, propterea quod causam ignorantes nullam adesse concludunt. Ita novimus aquam in piscina verno tempore rubedine tinctam miraculum visam fuisse non modo plebi, sed etiam eruditis non altius plebe res physicas inspicientibus: enimvero cum bubulcus recordaretur, olim simile quid contigisse, ubi sperma ranarum frigore corruptum ac postea putrefactum in aquis fuerat solutum, quale frigus nocturnum illo etiam vere observatum fuerat, omnis miraculi opinio protinus evanescebat. Quamobrem operæ pretium faceret, qui Scripturæ sacræ autoritatem adversus homines profanos & Antiscripturarios defensurus ex solidis Physicæ principiis demonstraret, miraculorum in Scriptura sacra relatorum causas naturales sufficientes defeciſſe.

§. 521.

Miraculum inobservabile. *Quodsi causa effectus naturalis sufficiens per miraculum ponatur, quomodo vero ponatur, observari nequeat; miraculum erit inobservabile.* Quoniam enim effectus, quem observamus, datur causa naturalis sufficiens *per hypoth.* pro miraculo haberi nequit (§. 520). Habebitur itaque pro naturali (§. 509. 510). Quare cum causa sufficiens deficiente causa naturali sufficiente ponatur, quæ observari nequit *per hypoth.* ignorari omnino debet, causam effectus sufficientem per miraculum fuisse positam, consequenter miraculum erit inobservabile.

E. gr. ponamus tempestate valde sicca favonium advehere nubes. Ponamus porro per miraculum determinari ventum, qui nunc ex occidente spirat. Quoniam favonius advehere nubes solet naturaliter, quemadmodum & in Geographia, & in Physica docetur, ac observa-

Digitized by Google

ſervatio communis confirmat; miraculum jam contigiſſe ut obſervetur fieri nequit, quamdiu in agnoſcendis cauſis remotioribus non ultra noſtrum ævum fuerimus provecti. Principium hoc probe norandum eſt, ut miracula, quæ deceant ſapientiam divinam ſuo tempore determinare valeamus. Nihil enim in diſciplinis abſtractis a nobis proponitur, quod non ſingularem in ſubſequentibus promittat uſum.

§. 522.

Quodnam vires totius naturæ excedat.

Si in ſerie cauſarum naturalium nulla continetur, quæ dato tempore datoque in loco effectum quendam poſſibilem producat; effectus ille vim naturæ univerſæ ſuperat. Etenim ſi in ſerie cauſarum naturalium nulla continetur, quæ dato tempore datoque in loco effectum quendam poſſibilem producat; poſitis viribus omnium corporum ab initio rerum usque ad datum tempus, effectus non ponitur: id quod per ſe patet. Finge enim effectum poni, ponetur ergo etiam cauſa efficiens ſufficiens (§. 898 *Ontol.*) contra hypotheſin. Enimvero effectus, qui non ponitur, poſitis viribus omnium corporum ab initio rerum usque ad datum tempus, vires omnes corporum omnium ſimul ſuperat, hoc eſt, talis eſt, qui viribus omnibus corporum omnium ſimul ſumtis produci nequit. Ergo effectus, dato tempore datoque loco producendus, cujus nulla datur cauſa efficiens ſufficiens in ſerie cauſarum naturalium, vires corporum omnium ſimul ſumtas ſuperat. Enimvero vires omnes corporum omnium ſimul ſumtæ ſunt eædem cum viribus naturæ univerſæ (§. 507). Ergo effectus dato tempore datoque loco producendus, cujus nulla datur cauſa efficiens ſufficiens in ſerie cauſarum naturalium, vim naturæ univerſæ excedit.

Ut aliquid dato loco datoque tempore ad actum perducatur, non ſufficit alio loco hoc tempore extare vel alio tempore hoc loco extitiſſe aut extituram eſſe cauſam ſufficientem ejus; ſed requiritur ut nunc hic exiſtat (§. 898 *Ontol.*). Quamobrem ſi fieri naturaliter non poſſit, ut hic & nunc exiſtat talis cauſa, dicendum utique erit effectum

ctum ab ea producendum naturam universam excedere : quoniam positis naturæ universæ viribus non tamen ponitur causa. E. gr. Naturaliter ex ovo dato pullus excludi potest a gallina ad incubandum apta. Enimvero si jam ponas ovum in loco, quo gallina ad incubandum apta deferri nequit, nec isto tempore gallina in isto statu reperiri potest ; vires universæ naturæ excedit, ut ex ovo pullus excludatur, utut in se spectarum impossibile non sit. Quando enim de actualitate sermo est, cum eadem confundi minime debet possibilitas extrinseca, multoque minus intrinseca. Extrinsece possibile excedit terminos naturæ, intra quos actuale coercetur. Actualitas vim naturæ universæ exhaurit, eidemque æqualis dicenda est : superat vero eandem possibilitas non minus extrinseca, quam intrinseca. Illi soli vires naturæ universæ producendo sufficiunt, quod naturaliter ad actum deducitur; ceteris vero, quæ possibilia tantummodo sunt, non item. Satis hoc intelligunt, qui perpendunt causam efficientem omnem producere effectum sibi æqualem (§. 927 *Ontol.*). Illa igitur vis, quæ in toto universo existit iis producendis sufficit, quæ actu producuntur ; non autem præterea aliis nisi alia, quæ jam existunt, existere non debeant.

§. 523.

Miraculum cur vim naturæ universæ excedat.

Quoniam nullum miraculum causam efficientem sufficientem in serie causarum naturalium habet (§. 519); *miraculum omne vim naturæ universæ excedit* (§. 522), hoc est, posita vi universæ naturæ non tamen ponitur miraculum.

Tota nimirum vis naturæ in effectus impenditur, qui naturaliter existunt. Cumque natura nunquam otiosa sit, nihil quoque restat, quod in effectum alium impendi possit. Atque hoc sensu admitti potest, quod dicunt Theologi, miracula omnes naturæ vires superare, nec assertioni repugnat, quod dentur causæ naturales in universo, quæ istiusmodi effectum producunt, qualis per miraculum existit. Optime hinc *Huttevillius* in Tractatu Gallico de religione per facta probato miraculum definit per eventum singularem extra catenam causarum naturalium productum : etenim hæc verba non alium habent sensum, quam quod vi causarum in serie rerum, quæ universum constituit (§. 48), inter se connexarum (§. 54), effectus is produci minime possit, qui ad miraculum refertur, neque adeo cum serie ista connexus sit, quemadmodum ceteri naturales.

§. 524.

Digitized by Google

§. 524.

Quoniam miracula vim naturæ univerſæ excedunt, ſeu in ſerie cauſarum naturalium non continetur cauſa efficiens ſufficiens miraculi (§. 525); *ſi miraculum aliquod produci debet, ab ente quodam a mundo diverſo producendum* (§. 48). *Cauſa miraculorum efficiens.*

An detur iſtiusmodi ens, ex Theologia naturali demum conſtabit. Etenim ibidem oſtendemus, Deum eumque ſolum miracula patrare poſſe: unde Theologi definitioni miraculorum inſerere ſolent, quod Dei potentia extraordinaria producantur. Ceterum in anteceſſum patet, ſi nullus admittatur Deus, nec miraculum tanquam poſſibile admitti poſſe. Etſi enim non deſtituatur poſſibilitate intrinſeca, quemadmodum independenter ab exiſtentia Dei hic in Coſmologia demonſtramus: deſtituuntur tamen poſſibilitate extrinſeca, quatenus nullum datur ens, quod ad actualitatem perducere valet, quod in ſe poſſibile non eſt. Atque ita evidens eſt nexus, qui inter exiſtentiam miraculi atque exiſtentiam Dei intercedit. Atheus ergo, qui exiſtentiam Dei negat, nec exiſtentiam miraculi concedere valet. Neceſſario itaque miracula omnia negat, nec alia concedit niſi ſecundum vulgi opinionem talia. Enimvero non vice verſa ſequitur, quod, qui exiſtentiam Dei admittit, miracula etiam concedat. Etenim vel negare poteſt, quod Deus velit miracula patrare, vel quod poſſit, quatenus illa ſapientiæ contrariari arbitratur, vel cauſarum ſeriem abſolutæ neceſſitati cum *Spinoſa* ſubjicit. Quamvis enim utrumque abſurdum eſſe in Theologia naturali demonſtraturi ſimus, hoc tamen non obſtante fieri poteſt ut quis agnoſcat dari Deum, ut agnoſcat eidem convenire attributa ipſi tribui ſolita, ut agnoſcat eum eſſe autorem univerſi, & juxta alterutrum errorem fovear. Quamobrem ex eo, quod quis miraculorum exiſtentiam neget, certo colligi in omni caſu minime poteſt, quod ſit atheus.

§. 525.

Motus, qui juxta regulas motus non conſequitur, non eſt naturalis, ſed miraculoſus. Quoniam enim is motus naturalis eſt, qui per regulas motus explicari poteſt (§. 509), hoc eſt, ſi per regulas motus intelligitur, cur talis ſit celeritas, hæc potius directio, quam alia, utpote quibus regulæ motus explicandis inſer- *Motus quinam miraculoſus.*

Digitized by Google

serviunt (§. 381 & seqq. 448 & seqq.); motus ille non erit naturalis, si per regulas motus intelligi nequit, cur talis sit potius celeritas, quam alia; hæc potius directio, quam alia, consequenter qui juxta regulas motus non consequitur. Erit igitur miraculosus (§. 510).

Notandum hic est, illum motum consequi juxta regulas motus, qui per eas explicari potest, cur scilicet tanta sit celeritas, cur hæc sit directio: ex adverso autem juxta regulas motus non consequi eum, qui per easdem explicari nequit. Possunt hæc accipi pro definitionibus nominalibus.

§. 526.

An motus miraculosus legibus motus contrarius.

Motus miraculosus legibus motus contrariatur. Leges enim motus sunt principia generalia regularum motus (§. 303). In iis igitur continetur ratio sufficiens regularum motus (§. 866 *Ontol.*), consequenter legibus motus positis ponuntur etiam regulæ motus (§. 118 *Ontol.*). Quare si quis motus existit, qui per regulas motus explicari nequit, nec is conveniens *erit* legibus motus, seu talis non erit, qualis esse debebat salvis regulis motus. Enimvero motus miraculosus juxta regulas motus non consequitur, seu per eas explicari nequit (§. 525). Motus adeo miraculosus legibus motus contrarius.

E. gr. si globus in quiete positus moveri inciperet, nullo corpore, quod movetur, in eum impingente; motus hic contrarius foret legi naturali, vi cujus unumquodque corpus perseverat in statu suo quiescendi, nisi a causa externa statum suum mutare cogatur (§. 309). Foret itaque miraculosus. Et talis motus occurrit in miraculo solis stantis tempore *Josuæ*: id quod etiam in hypothesi systematis terræ motæ verum est. Etenim ut sol staret, hoc est, eundem respectu Telluris situm retineret, motus vertiginis Telluris sistendus erat. Globus igitur in motu constitutus ad quietem redigebatur nulla præsente causa externa, quæ cum eodem congrediebatur. Quies adeo adversabatur legi motus, quod unumquodque corpus perseveret in statu suo quiescendi, nisi a causa externa statum suum mutare cogatur (§. 309).

§. 527.

Digitized by Google

§. 527.

Leges motus non ſunt abſolute neceſſariæ, ſed contingentes. Leges motus ſunt principia generalia regularum motus (§. 303), juxta quas vis motrix, primitiva ſcilicet (§. 358), in conflictu corporum modificatur (§. 302), hoc eſt, celeritas (§. 153) atque directio variatur (§. 165). Inter iſtas leges continetur, quod corpus unumquodque perſeveret in ſtatu ſuo quieſcendi vel movendi uniformiter in directum, hoc eſt, eadem celeritate & ſecundum eandem directionem, niſi a cauſa aliqua externa ſtatum ſuum mutare cogatur (§. 309). Hanc enim ad regulas motus demonſtrandas adhiberi patebit, ubi demonſtrationes illarum propoſitionum, quæ conflictum corporum explicant (§. 381 & ſeqq. & §. 448 & ſeqq.) eo modo in ſua principia reſolvis, quem alibi (§. 992 *Log.*) exemplo illuſtravimus. Enimvero ſi porro legis iſtius demonſtrationem reſolvis eodem modo, patebit eum a principio convenientiæ ſeu rationis ſufficientis pendere: unde etiam immediate demonſtrari poteſt. Similiter inter leges motus refertur propoſitio de æqualitate actionis & reactionis corporum (§ 346). Quodſi vero ipſius etiam demonſtrationem debito modo reſolvis, denuo incides in principium rationis ſufficientis, a quo adeo etiam pendet actionis & reactionis æqualitas. Regulæ motus etiam ex eo demonſtrari poſſunt, quemadmodum Mathematicis notum & ipſo opere præſtiterunt viri inſignes *Jacobus Hermannus* in Phoronomia p. 218 & ſeqq. & *Joannes Polenus* in libro de Caſtellis §. 121 ſeqq. quod in conflictu corporum elaſticorum eadem conſervetur virium quantitas (§. 480). Enimvero facta demonſtrationis reſolutione non minus incides in principium rationis ſufficientis, quam in legibus ceteris (*not.* §. 479). Quoniam igitur ex ratione ſufficiente regulæ motus in mundo obtinent, non vero ex eſſentia corporum vi principii contradictionis manant, ex ea adeo non demonſtrabiles, ratio ſufficiens autem

Legum motus contingentia.

saltem, efficit, ut, cur, aliquid sit, intelligibili modo explicari possit (§. 321 *Ontol.*), necessitate absoluta ex essentiis rerum resultante (§. 315 *Ontol.*): leges motus a necessitate absoluta liberæ sunt, consequenter ipsis oppositæ contradictionem non involvunt (§. 279 *Ontol.*), atque ideo contingentes sunt (§. 294 *Ontol.*).

Hic insignis prorsus usus est principii rationis sufficientis, quod per ipsum pateat contingentia legum motus naturalium, quam absque eodem intelligere non datur. Quamobrem qui principium istud distincte non agnoverunt, leges motus a posteriori stabiliverunt sive per observationem, sive per experimenta. Quamdiu vero saltem a posteriori cognoscis, leges istas in conflictu corporum observari; nondum tibi constare potest, utrum absolute necessariæ sint ac in se immutabiles, an vero contingentes adeoque mutabiles, salvis corporum essentiis. Qui principia ontologica attenta mente perpenderunt, ut vim principii contradictionis atque rationis sufficientis ipsa utriusque applicatione perceperint, illis quoque contingentia legum motus clarissima erit. Hanc vero adstrui necesse est, ubi *Spinosam* refutare volueris. Etenim is loco supra citato *leges motus* æternas, immutabiles ac necessarias pronunciat, & ideo universam naturam necessitati absolutæ subjicit, non alia sane de causa, quam quod rationis sufficientis vim non intellexerit, qua nullam in mundo necessitatem absolutam introduci in superioribus demonstravimus (§. 104).

§. 528.

Motus miraculosi possibilitas.

Motus miraculosus in se spectatus non est impossibilis. Motus miraculosus legibus motus contrariatur (§. 526). Enimvero quoniam leges motus non sunt absolute necessariæ, sed contingentes (§. 527); impossibile non est, ut existat motus iisdem contrarius (§. 249 *Ontol.*). Motus igitur miraculosus in se spectatus non est impossibilis.

Quoniam *Spinosa* leges motus absolute necessarias facit loco supra citato; motum quoque miraculosum pro impossibili habet. Ad defendendam autem miraculorum in Scriptura sacra relatorum veritatem requiritur ut constet, motum legibus motus contrarium non esse in se spectatum impossibilem, etsi in natura rerum possibilitate intrin-

intrinseca destituatur, quatenus nempe naturaliter fieri non potest motus legibus naturæ contrarius. Nostrum igitur fuit possibilitatem illorum motuum stabilire.

§. 529.

Natura rerum ab absoluta necessitate libera. Natura rerum, corporearum scilicet, in vi motrice earundem consistit (§. 145) & natura universa aggregatum omnium virium motricium est, quæ corporibus in mundo coëxistentibus simul sumtis insunt (§. 507). Vis illa motrix modificatur in conflictu corporum per regulas motus (§. 302), quæ in legibus motus tanquam principiis suis (§. 303) rationem sufficientem agnoscunt (§. 866 *Ontol.*), adeoque ab iisdem dependent (§. 851 *Ontol.*). Quoniam igitur leges motus non sunt absolute necessariæ (§. 527); non impossibile est, ut vires corporum secundum alias leges modificarentur (§. 279 *Ontol.*). Natura igitur rerum ab absoluta necessitate libera (§. *cit.*). *Natura contingentia.*

Nimirum salvis corporum essentiis fieri posset, ut earum natura esset alia, seu manentibus iisdem corporibus fieri posset, ut ipsis inessent vires alio modo modificabiles. Hæc igitur natura, quæ existit, corporibus tantummodo non repugnat, sed non absolute necessaria est. Atque hæc ratio est, cur ex naturæ notione non possit demonstrari notio materiæ, nec ex notione materiæ notio naturæ, consequenter nec leges motus ex notione materiæ deduci possint, quemadmodum fieri debebat, si inter notionem materiæ & notionem naturæ nexus necessarius daretur atque una alteram determinaret, cum se mutuo determinantia ponantur simul (§. 120 *Ontol.*) & determinantia sint ratio sufficiens determinati (§. 117 *Ontol.*). Agnovit hoc *Cartesius* in Principiis philosophiæ, qui ideo naturam omnem a corporibus abstulit, nec nisi materiam ipsis reliquit, & motum immediate a Deo derivavit secundum leges arbitrarias in corpora agentem. Ceterum hinc quoque intelligitur, cur materia & natura corporis tanquam duæ substantiæ diversæ apparere debeant (§. 301), quia scilicet non necessario coëxistunt. Si cui dubium ex elementis corporum oriri poterat; illud per sequentia evanescet.

Digitized by Google

§. 530.

Miraculum quando naturaliter fieri posset.

Si effectus naturaliter existere deberet, qui per miraculum existit, alius existere deberet mundus. Etenim per miraculum quid existit, quod naturaliter possibile quidem est (§. 517), sed actu esse nequit (§. 518). Enimvero si quod intrinsece possibile actum consequi deberet, quod in mundo actualitatem non consequitur, alius existere deberet mundus (§. 100). Quamobrem si effectus naturaliter existere deberet, qui per miraculum existit, alius existere deberet mundus.

E gr. Si per causas naturales sol eclipsin pati deberet in plenilunio, alius esse deberet mundus, quam qui nunc existit. Stante enim hoc mundi systemate impossibile est, ut eclipsis solaris tempore plenilunii contingat. Non alia in hoc mundo datur eclipseos solaris causa, quam luna, quæ diametraliter inter solem & terram interposita partem disci ejus tegit terricolis. Enimvero in plenilunio luna soli opponitur, terra medio loco inter utrumque luminare constituta; naturaliter igitur impossibile est, ut solem inter atque tellurem tempore plenilunii interponatur. Immo in novilunio fieri naturaliter nequit, ut alio tempore sol eclipsin patiatur, quam quo patitur. Quamobrem si alio tempore eclipsis solis naturaliter contingere deberet, quam quo contingit, & quo per miraculum contingere potest, aut quo per miraculum contigisse in sacris legitur; alia prorsus esse deberet machina mundi: nam omni retro tempore alium situm obtinere debuissent tria mundi corpora totalia, Sol, Luna & Tellus: id quod Astronomi satis perspiciunt, qui calculi astronomici fundamenta tenent, multo autem magis perspicere liceret, si causæ motuum cœlestium physicæ detectæ jamdum essent. Idem eodem modo ostenditur de miraculo, quod in corpore partiali contingit. Facile autem talia concipiet, qui ex superioribus recolit, quomodo actualitas contingentium determinetur (§. 87). Et ex principiis superioribus ea de re traditis præsens propositio aliis adhuc modis demonstrabitur.

§. 531.

Miraculi effectus.

Si miraculum in mundo contingit, nec aliqua ulterius mutatio accidit; sequens mundi pars non amplius erit eadem, quæ alias futura erat. Etenim si miraculum in mundo contin-

tingit, ad actum aliquid perducitur, quod naturaliter existere nequit (§. 509. 510), consequenter in seriem rerum successivarum aliquid intruditur, cujus actus per præcedentia non determinatur. Enimvero si in seriem rerum aliquid intrudi supponatur, cujus actus per præcedentia non determinatur, sequens mundi pars non amplius erit eadem, quæ futura erat (§. 116). Quare si miraculum in mundo contingit, nec aliqua ulterius mutatio accidit; sequens mundi pars non amplius erit eadem, quæ alias futura erat.

Prona consequentia fluit hæc propositio ex superioribus, ibidemque exemplum allatum (*not.* §. 116) ipsam quoque illustrat. Talis nempe mutatio inde consequitur, qualem consequi posse concipere datur. Major autem est, quam quæ nobis apparet, qui nexum rerum supra explicatum & inde ortam rerum a se invicem dependentiam non satis intuemur. Ponamus miraculum solis stantis ita contigisse tempore *Josuæ*, ut alia præterea per miraculum mutatio non acciderit: vicissitudo dierum atque noctium per totum terrarum orbem nunc non amplius eadem est, quæ absque miraculo isto fuisset, nec eadem sunt in universum omnia, quæ a vicissitudine dierum atque noctium, itemque a primo die longiori per universum terrarum orbem pendent. Plurimum autem fallitur, qui sibi persuadet, ex hoc miraculo non alia consequi, quam quod, quæ nunc fiunt, aliquot horis postposita fuerint. Neque enim interea temporis, quo nox in diem conversa, quieverunt homines, nec otiosa fuit natura. Quamobrem ubivis terrarum vi hujus miraculi in omni rerum corporearum genere contigerunt, quæ alias non contigissent, cumque ista continuo influant in sequentia, virtute hujus miraculi alia prorsus rerum facies in Tellure emersit, quam alias per universum tempus subsequens apparuisset. Quodsi nexum inter corpora mundi totalia & ex iis emergentia systemata intime perspecta haberemus; hinc porro constaret, quænam in systemate nostro planetario & porro in ceteris mutari debuissent, ut motus diurnus vertiginis per aliquod horarum spatium cessaret, nisi supponas, ad impediendam causæ hujus actionem in globum terraqueum, per omne istud intervallum, quo sol stetit, actionem miraculosam fuisse continuatam. Propositio hæc palam loquitur, quam ardua res sit miraculum: id quod nosse plurimum interest, prout

suo tempore suoque loco plenius constabit. Neque enim in systemate veri nominis eodem loco cumulari possunt, quæ ad idem argumentum spectant.

§. 532.

Qualis præcise sit miraculi effectus.

Si quid per miraculum in mundo adspectabili mutetur, non alia mutatio in coëxistentibus accidit, nec alia diversitas in futuram rerum seriem introducitur, quam quæ posita ista mutatione miraculosa in ceteris per naturam & essentiam corporum consequi debet. Etenim si quid per miraculum in mundo adspectabili mutatur, aliquid existit, quod per naturam rerum existere non poterat (§. 523). Quare si talis mutatio accidere non possit, nisi simul quædam ob nexum coëxistentium seu mutuam eorundem a se invicem dependentiam (§. 84) alia mutentur; illa quoque mutari debere per se patet. Enimvero cum nihil fiat præter rationem sufficientem, cur potius sit, quam non sit (§. 70 *Ontol.*), nulla vero hic adsit ratio, cur alia simul mutari debeant per miraculum, ubi nexus coëxistentium nullam necessitatem imponit (§. 56 *Ontol.*); nec alia vi miraculi in coëxistentibus mutatio accidere valet, quam quæ posito miraculo per naturam & essentiam rerum vi miraculi simul immutari debere concipiuntur, ut eidem sit locus in eo corpore, in quo intenditur.

Jam si miraculum accidit, effectus quidam miraculosus in causam abit naturalem, hoc est, essentiæ ac naturæ corporeæ conformiter seu per regulas motus ordinarias effectum suum producturam (§. 509. 511). Producet adeo effectum, alias in mundo non secuturum (§. 531) naturaliter & ita porro per omne subsequens tempus (§. 54). Quamobrem cum in posterum effectus omnes a miraculo pendentes naturaliter producantur, in futuram rerum seriem utique alia diversitas introduci nequit, quam quæ posita ista mutatione miraculosa in ceteris per naturam & essentiam corporum consequi debet (§. 509).

Verum-

Digitized by Google

Utrumque vulgo non agnoſcitur. Quamobrem operæ pretium erit nonnulla ad illuſtrandum ac confirmandum propoſitionem præſentem conducentia in medium adducere. Prius *Riecciolus*, e Societate Jeſu, celebre inter Aſtronomos nomen conſecutus agnovit, quemadmodum ex iis apparet, quæ de miraculo ſolis tempore paſſionis dominicæ eclipſati in Almageſto Vet. & Novo lib. 5. c. 18. §. 59. f. 360. 361 annotavit. Sumit eclipſin ſolis factam eſſe modo ordinario, Luna ſcilicet inter Solem atque Terram diametraliter interpoſita, quæ cum ſoli opponeretur motu miraculoſo (§. 527) ex oppoſitione in conjunctionem translata. Quoniam vero eclipſis iſta univerſalis fuit cum mora trium horarum, teſtibus Evangeliſtis; ideo expendit, quænam præterea per miraculum fieri debuerunt, ut Luna inter Solem atque Tellurem interpoſita eclipſin iſtiusmodi cauſaretur, qualis ab Evangeliſtis deſcribitur. Decem igitur recenſet miracula, quæ tunc temporis ſimul facta, ut ſol tempore plenilunii eclipſin pati poſſet. Atque ea in re præeuntem habuit ipſum D. *Thomam*, qui quinque facta miraculoſa in unico hoc miraculo diſcernit. Plura autem numerat *Riccioluſ*, quia profundiori rerum aſtronomicarum cognitione imbutus fuit. Quamobrem minime dubitandum, in eodem miraculo tanto plura miraculoſa detectum iri, quo quis profundius res naturales ſcrutari potuerit. Quod vero ad alterum ſpectat, exemplum paulo ante (*not.* §. 531) allatum oſtendit, quales ſint mutationes, quas futuris temporibus miraculum poſt ſe trahit & quæ futuram mundi faciem diverſam reddunt ab ea, quam alias habiturus fuiſſet. Nugantur adeo, qui mundi faciem futuram per miracula immutatam impugnant, quod aqua a Chriſto in vinum converſa Sol & Luna e locis ſuis minime fuerint emoti, nec motus eorum ita immutatus, ut falleret calculos Aſtronomorum. Illa enim ex iſto miraculo non conſequuntur; ſed conſequuntur alia Phyſicæ principia intelligentibus non obſcura. Neque ferenda eſt oſcitantia, ſi quis Medicus illam per miracula mutatam mundi faciem in dubium vocat, quod Chymicus materias reſolvens easque in alias convertens minime hac operatione ſua variet futuram mundi faciem. Ecquis enim ignorat, alias hinc conſequi longe plurimas mutationes, quæ omnes procul abfuiſſent, ſiquidem illa analyſis & compoſitio chymica facta non fuiſſet? Sed tædet de talibus loqui, quæ ſua ſponte corruunt, modo nexum rerum in univerſo habueris perſpectum & in caſu dato ex principiis phyſicis eundem aliqua ex parte demonſtrare poſſis.

§. 533.

Digitized by Google

§. 533.

Miraculum quando non influat in futura.

Si miraculum sequentem mundi partem variare non debet, per aliud miraculum restituendi sunt effectus qui naturaliter in iis rebus consecuti fuissent, quæ vi miraculi sunt immutatæ. Pone enim per miraculum in A patratum mutationes quasdam accidisse in B, C, D &c. Quodsi jam per aliud miraculum restituantur mutationes, quæ in B, C, D &c. tempore dato extitissent, si miraculum factum non fuisset in A; perinde omnino erit respectu partis sequentis seriei, ac si miraculum in A nullum factum fuisset. Quare futuro tempore eadem erit rerum series, qualis futura fuisset, si miraculum nullum contigisset. Per miraculum adeo futura mundi facies non variabitur.

Non jam definimus, quid vel olim factum fuerit in universo, vel quidnam hodienum fiat: sed tantummodo demonstramus, quinam ex quibusdam positis consequantur. Prius enim non est *hujus loci*. Suo autem loco patebit, quod non inutile sit talia distincte perpendi. Nobis quidem hoc perinde est, sive quis ostendat, dari miracula restitutionis, sive contrarium demonstret. Non tamen ignotum est, miracula restitutionis & agnita, & admissa fuisse a Theologis. Exemplo nobis sit D. *Thomas* 3 part. quæst. 44. art. 2. Is enim defendit, tempore Christi patientis deliquium solis contigisse per interpositionem diametralem Lunæ inter Solem & Terram, atque adeo inter facta miraculosa refert conjunctionem Lunæ cum Sole per trium horarum intervallum & finita eclipsi subsecutam oppositionem cum Sole, seu Lunæ versus orientem ad oppositionem cum Sole reversionem. Eadem prorsus sensit *Cornelius a Lapide*, celebris Scripturæ interpres, in Matthæum c. XXVII. 45. Quando deliquium Solis contingebat, plenilunium erat, consequenter Luna Soli opposita. Motu igitur, miraculoso ad conjunctionem rapta & per miraculum integris tribus horis in eodem situ detenta fuit. Atque ita Sol deliquium passus est per miraculum. Quodsi Luna in hoc situ perstitisset, ad hodiernum usque diem plenilunia & novilunia alio tempore contingerent, quam alias contigissent, si motus Lunæ per miraculum minime mutatus fuisset, immo quæ a plenilunio & novilunio pendent, veluti apud

apud nos paschatis ac pendentium inde porro festorum mobilium celebratio non eodem modo jam sese haberent, qualia fuissent, si miraculum non contigisset. Enimvero quomodo Deus evitavit hanc mutationem in serie rerum futura ex mente *Thomæ & Cornelii a Lapide*? Nonne per hoc, quod alio motu miraculoso tribus horis elapsis Lunam reduxit in eum locum, in quo dato momento hæsisset, si nullum miraculum contigisset, hoc est, per miraculum restitutionis? Videmus adeo, quantum a vero aberrent, qui aliis persuadere aiunt, miracula restitutionis esse quid inauditi in foro Theologorum, & quam frustraneus sit metus, ne ad negandum miracula tendant.

§. 534.

Miraculum se habet ut motus indicis in horologio a causa extrinseca dependens. Ponamus in horologio indicem retorqueri per intervallum decem minutorum ab eo, quem obtinet, situ. Non repugnat structura horologii, ut index per istiusmodi intervallum retro agatur, adeoque motus iste possibilis est: ex structura tamen horologii vi elateris aut ponderis, qua rotæ ad motum impelluntur, minime consequitur; sed causa externa opus est ab horologio prorsus distincta. Quodsi index actu retroagatur, v.gr. minutarius per intervallum decem minutorum, simul retroagetur per conveniens sibi intervallum index horarius, aliæque quædam mutationes intra horologium accident, jam non commemorandæ. Quamprimum vero index retroactus fuerit, toto futuro tempore momentis singulis alius erit utriusque indicis situs, quam alias futurus fuisset, si index minutarius non fuisset retroactus, ut alias quasdam mutationes interiores taceamus, quæ inde pendent, propterea quod non ab omnibus intelligantur. Denique si futuro tempore non amplius diversi, sed iidem indicum situs obtinere debent momentis singulis, quos nullo motu violento facto habuissent, index minutarius ad eum locum reduci debet, quo momento isto constitutus fuisset, nisi vi externa e situ suo dimotus fuisset. Similiter in se non repugnat miraculum essentiæ illius corporis, in quo con-

Miraculi illustratio.

contingit (§. 517), etſi cauſæ naturales deficiant actum ejus determinantes (§. 518), ut adeo ab ente quodam a mundo diverſo ſeu extra ſeriem rerum materialium exiſtente (§. 48), produci debeat (§. 524). Quodſi miraculum in mundo contingit, ſequens mundi pars non amplius erit eadem, quæ alias futura erat (§. 531), ſed tam in coëxiſtentibus mutatio accidet, quam in futuram rerum ſeriem introducetur diverſitas, quæ poſita miraculoſa in ceteris mutatione per naturam & eſſentiam corporum conſequi debet (§. 532). Quodſi denique miraculum ſequentem mundi partem variare non debet, per aliud miraculum reſtituendi ſunt effectus, qui naturaliter in iis rebus conſecuti fuiſſent, quæ vi miraculi ſunt immutati (§. 533). Quoniam itaque quæ de miraculo prædicantur, cum iis conveniunt, quæ de motu indicis in horologio a cauſa extrinſeca dependente prædicari debere obvia obſervatione conſtat; manifeſtum utique eſt miraculum ſe habere ut motum indicis in horologio a cauſa extrinſeca dependente.

Oſtendimus mundum habere ſe propemodum ut horologium automatum (§. 117): inde autem ſequitur, quod motus indicis a ſtructura & vi, qua animatur horologium, pendentes reſpondeant mutationibus naturalibus; motus autem ejusdem indicis violentus, qui a cauſa quadam externa pendet, miraculo. Quamobrem non mirum, quod tanto inter miraculum & motum indicis horologii violentum ſit ſimilitudo. Ceterum iſta ſimilitudo non modo totam de miraculis theoriam illuſtrat, verum etiam ad eandem inveniendam apta eſt, ubi nondum cognita ſupponitur. Relegenda vero hic ſunt, quæ de ſimilitudine horologii & mundi ſupra annotavimus (*not.* §. 117).

CAPUT II.

DE

PERFECTIONE MUNDI.

Perfectio corporis organici.

§. 535.

Perfectio corporis organici conſiſtit in eo, quod ex ratione

qua-

Digitized by Google

quadam generali derivari possint rationes singularum partium sufficientes, cur tales potius sint quam aliæ & hoc potius quam alio modo inter se jungantur. Etenim omnis perfectio rationem quandam generalem habet, per quam intelligitur, cur ea, quæ perfecto insunt, ita se potius habeant quam aliter, seu talia potius sint ac tanta, quam alia (§. 505 *Ontol.*). Quare si corpus organicum perfectum est, perfectio ejus quoque rationem generalem habet, unde intelligitur, cur ea, quæ organico insunt, talia potius sint, quam alia, consequenter cur tales potius sint partes quam aliæ & cur tali potius modo jungantur quam alio (§. 274).

Esse vero perfectionem in corpore organico possibilem, ita ostenditur. Corpus organicum vi compositionis suæ ad peculiarem quandam actionem aptum (§. 274). Ex ista igitur actione ratio reddi potest, cur partes ipsius tales potius esse debeant, quam aliæ, & tali potius modo inter se jungi quam alio (§. 56 *Ontol.*). Datur adeo ratio quædam generalis per quam intelligitur, cur ea, quæ ipsi insunt, talia potius sint quam alia, adeoque in organico possibilis est perfectio (§. 505 *Ontol.*).

Exempli loco est oculus, quem esse corpus organicum nemo ignorat. Aptum est per structuram suam ad lumen a corporibus in eum illapsum ita refringendum, ut ejus imago in fundo clare ac distincte delineetur. Habemus adeo rationem generalem, unde ratio reddi potest singularum parsium, cur sc. tales sint & cur tali modo inter se jungantur: quemadmodum tum in Optica, tum in Physica docetur. Atque inde oculi perfectio colligitur. Idem obtinet in ceteris partibus corporis animalis organicis, atque in toto corpore, quod ex istis componitur. Perfectio corporum organicorum facillime omnium cognoscitur: qua de causa primo loco mentionem ejus injecimus, ut notio hæc specialis simul ingerat menti generalem eamque sua luce reddat clariorem. Notandum vero corpora quoque artificialia organica perfectionis capacia esse, quorum structura cum facilius cognoscatur, cumque actio per eam intenta per se pateat, multo etiam facilius perfectio eorum agnoscitur, quam corporum naturalium, ubi non modo structura difficilius detegitur; verum

etiam totius corporis singularumque partium usus non eadem facilitate eruuntur.

§. 536.

Generalis perfectionis corporum notio ex anteriori derivata.

Quoniam perfectio corporis organici consistit in eo, quod ex ratione quadam generali intelligatur, cur partes tales potius sint quam aliæ & cur tali potius modo, quam alio jungantur (§. 535); essentia vero corporis in modo consistit, quo partes datæ, hoc est, tales non aliæ inter se junguntur (§ 140); *perfectio corporis organici in eo consistit, quod per rationem generalem intelligantur determinationes omnes essentiales.*

Incidimus ita in notionem perfectionis generalem omnis corporis, quam ideo ex notione speciali eruimus, quod ita notio generalis clarior evadat. Necesse tamen est, ut notio generalis demonstretur; quem in finem addimus propositionem sequentem.

§. 537.

Perfectio corporis in genere in quo consistat.

Perfectio corporis cujuscunque in eo consistit, quod ex ratione quadam generali derivari possint speciales, cur tales potius sint quam aliæ ipsius partes & cur tali potius, quam alio modo inter se jungantur. Quoniam enim essentia corporis consistit in modo, quo partes datæ, hoc est, tales non aliæ inter se junguntur (§. 140); corpori per se non alia insunt, quam quæ vel ad qualitates partium, vel ad modum, quo inter se junguntur, referuntur (§. 168 *Ontol.*). Quare si ex ratione quadam generali derivari possint speciales, cur tales potius sint, quam aliæ ipsius partes & cur tali potius modo quam alio inter se jungantur; ratio generalis datur, per quam intelligitur, cur ea, quæ corpori per se insunt, talia potius sint, quam alia. Corpus igitur perfectum est, & perfectio ejus in eo consistit, quod ex ratione quadam generali derivari possint speciales, cur tales potius sint quam aliæ ipsius partes & cur tali potius, quam alio modo inter se jungantur.

Ex hac notione perfectionis corporum generali per modum corollarii deduci poterat perfectio corporis organici, de qua paulo ante diximus (§. 535). Consultius tamen visum fuit, rationem generalem

ralem ſpeciali præmitti (*not. §. cit.*). Ut tamen appareat, quomodo perfectiones ſpeciales ex generali colligantur, propoſitionem ſequentem addere juvat.

§. 538.

Perfectio mixti conſiſtit in eo, quod per uſum quendam mixti ratio reddi poſſit, cur talia mixtionem ingrediantur miſcibilia, cur particulæ miſcibilium hoc modo jungantur, & cur ſimiliter corpuſcula mixti tali modo potius, quam alio jungantur. Perfectio mixti in quo conſiſtat.

Etenim mixtum prodit corpus, ſi corpuſcula ex combinatione particularum miſcibilium reſultantia conjunguntur (§. 255. 253). Quare cum perfectio cujuscunque corporis in eo conſiſtat, quod ex notione quadam generali ſpeciales derivari poſſint, cur tales potius ſint quam aliæ ipſius partes & cur tali potius, quam alio modo inter ſe jungantur (§. 537); perfectio corporis mixti in eo conſiſtere debet, quod per uſum quendam explicari poſſit, cur talia mixtionem ingrediantur miſcibilia, cur particulæ miſcibilium hoc modo jungantur & cur ſimiliter corpuſcula mixti tali modo potius quam alio jungantur.

Eodem prorſus modo ex notione generali perfectionis colligitur notio perfectionis corporis organici in ſpecie. Etenim corpus organicum vi compoſitionis ſuæ ad peculiarem quandam actionem aptum eſt (§. 174). Quoniam itaque perfectio corporis cujuscunque in eo conſiſtit, quod per notionem generalem explicari poſſit, cur tales potius ſint quam aliæ ipſius partes & cur tali potius, quam alio modo inter ſe jungantur (§. 537); perfectio corporis organici in eo conſiſtere debet, quod per actionem quandam explicari poſſit, cur tales potius ſint quam aliæ ipſius partes & cur tali potius, quam alio modo inter ſe jungantur. Quemadmodum vero idem paulo ante independenter a perfectionis corporum notione generali demonſtravimus; ita ſimiliter eodem modo oſtendi poterat perfectio mixti corporis independenter ab hac notione generali. Ceterum exempli loco eſſe poteſt pulvis pyrius. Uſus ejus eſt in impellendis globis aliisque effectibus producendis, qui a vi elaſtica proficiſci poſſunt. Ex hoc uſu reddenda eſt ratio, cur ex ſulphure, nitro atque

carbonibus componendus sit pulvis pyrius, cur ea esse debeat miscibilium ratio, cur hoc potius quam alio modo mixtio & præparatio pulveris pyrii fieri debeat. Atque hinc demum intelligetur, qualis esse debeat pulvis pyrius, ut perfectus dici possit. Patet vero, non ante de perfectione rerum statui quid firmiter posse, quam usus rerum seu fines eorundem fuerint perspecti.

§. 539.

Modus cognoscendi perfectiones corporum.

Si quis inquirat, quales sint corporum partes & quomodo inter se jungantur; quinam sint corporum usus seu fines & quinam sint partium singularum usus seu fines; & quomodo usus particulares singularum partium ex generali corporis totius consequantur, curque tales potius esse debeant partes quam aliæ & hoc potius modo, quam alio inter se jungi; is perfectionem corporis agnoscit. Etenim qui in singula ista inquirit, is ex ratione quadam generali rationes speciales derivat, cur tales potius, quam aliæ esse debeant partes & cur tali potius, quam alio modo jungi debeant. Quare cum perfectio corporis in eo consistat, quod ex ratione quadam generali rationes speciales derivari possint, cur partes tales potius sint, quam aliæ & cur tali potius, quam alio modo jungantur (§. 537), si ea fiant, quæ in propositione supponuntur, perfectionem cognosci corporis patet.

Quales sint corporum partes & quomodo ex iis componantur corpora, in Physica docetur. Quinam sint corporum ac partium singularum usus seu fines, in Teleologia explicatur. Antequam igitur perfectio corporum agnosci possit, Physica & Teleologia excolenda. Peculiaris eondi poterat disciplina de perfectionibus rerum, quæ multæ foret utilitatis; sed hactenus speciminibus contenti esse poteramus, modo non deessent, qui de talibus cogitarent. Per se autem patet, propositionem præsentem non modo de corporibus naturalibus, verum etiam de artificialibus accipiendam esse. Ita patet per eandem perfectionem telescopii astronomici innotescere, ubi primo intelligimus, quot & quales lentes ad telescopium istiusmodi requirantur, quænam earum ad se invicem esse ratio debeat, quo intervallo a se invicem distent opus sit, quinam sit usus totius telescopii, & quid

Digitized by Google

& quid ad eum conferant lentes teleſcopicæ ſingulæ, atque hinc tandem colligitur, qualia ſingula iſta ſeſe habere debeant, ut teleſcopium uſum præſtet, quam præſtare debet. Quoniam in corporibus artificialibus perfectio facilius detegi poteſt, quam in naturalibus & ad machinarum, ſaltem quarundam perfectionem demonſtrandam principia proſtant; in his ſpecimina illuſtria dari poterant, ut naſcerentur ideæ exemplares, quas imitarentur alii in aliis. Plurimum enim prodeſſe ideas exemplares & in Arte inveniendi demonſtrabitur, & interea alibi doceri poterit.

§. 540.

Perfectio mundi conſiſtit in eo, quod rationes particulares ſimultaneorum, & ſucceſſivorum tandem in aliquam generalem reſolvantur. Mundus enim cum in genere (§. 48), tum in ſpecie adſpectabilis eſt ſeries rerum finitarum ſimultanearum & ſucceſſivarum inter ſe connexarum (§. 55), conſequenter in eadem cum ſimultanea, tum ſucceſſiva rationem in ſe invicem ſufficientem habent, cur coexiſtant, vel cur ſe invicem ſequantur (§. 10). Quodſi ergo rationes iſtæ tandem in aliquam generalem reſolvuntur, mundus perfectus eſt & in hoc ipſo perfectio ejus conſiſtit. *Perfectio mundi.*

Apparet adeo, qualis ſit ille conſenſus, in quo perfectio mundi conſiſtat. In Theologia autem naturali demum clariſſime conſtabit, quænam ſit illa ratio ultima, unde ſpeciales tanquam ex fonte profluunt. Atque tum a priori conſtabit, dari in mundo perfectionem. Plurimum quoque conducet ad corporum ſigillatim ſpectatorum perfectionem æſtimandam Theologia naturalis. *Spinoſa* dum fatali neceſſitati mundum univerſum, immo res finitas omnes ſubjecit, perfectionem quoque a rebus abſtulit, eliminatis cauſis finalibus. Quomodo perfectio cum fatali neceſſitate conſiſtere minime poſſit, ex Theologia naturali demum palam erit. In præſenti enim nondum demonſtramus, quod mundus ſit perfectus; ſed ſaltem oſtendimus, qualis eſſe debeat, ut perfectus dici queat.

§. 541.

Nemo mortalium perfectionem totius univerſi comprehendit. *Impoſſibilitas comprehendendi*

hendendi perfectionem universi.

hendere atque distincte explicare valet. Quoniam perfectio totius universi in eo consistit, quod rationes particulares simultaneorum & successivorum tandem in rationem aliquam generalem resolvuntur (§. 540); nullum vero corpus in universo alteri simile est, sive corpora, quæ inter se conferuntur, eodem tempore existant, sive diverso (§. 246), ita ut in mundo materiali non dentur duo individua, quæ nonnisi numero differunt, sed differentiæ non minus numericæ, quam specificæ dentur (§. 247); immo elementa singula, quorum aggregatum sunt corpora (§. 176. 182) dissimilia sunt (§. 195) & unumquodque eorum seriem mutationum continet, quæ diversa est a serie alterius cujuscunque (§. 198), ac denique in omni elemento status singuli a se invicem dependent quoad existentiam (§. 199), consequenter anterior continet in se rationem sequentis (§. 851 *Ontol.*); ratio quoque coexistentiæ elementorum, tum quatenus simul existunt, tum quatenus hoc potius modo, quam alio existunt, in ipsis continetur (§. 202); perfectionem totius universi comprehensurus atque distincte explicaturus & singula, quæ unquam extiterunt, nunc existunt olimque extitura sunt, corumque mutationes successivas, immo singula elementa singulisque convenientem mutationum seriem una cum omnibus coexistentiarum & successionum rationibus distincte cognoscere atque eas tandem ad rationem aliquam generalem reducere debet. Patet autem per se, neminem mortalium omnem istam rerum varietatem, multo minus omnes, a quibus varietas ista oritur, rationes comprehendere posse, tantum abest, ut omnes istas rationes ad rationem generalem reducere quisquam valeat. Mundi igitur totius perfectionem nemo mortalium comprehendere atque distincte explicare valet.

Ut infinita rerum in universo varietas animo obversetur, ex Astronomia recolenda sunt, quæ ibidem de vero mundi systemate traduntur; ex Physica autem repetenda, quæ de rebus minutissimis per observationes microscopicas innotuere. Utile præterea est perpendere, quantam

quantam vi motuum microſcopicorum ſeu in rebus minutiſſimis per microſcopia obſervabilium diviſionem tempus admittat. Etenim quo magis diſtincta redditur notio varietatis rerum in univerſo; eo clarior quoque fit propoſitionis præſentis veritas. Utile autem eſt evidenter agnoſcere, cur judicium de perfectione totius mundi captum humanum tranſcendat; tum quod præcipitantia hominibus admodum familiaris ſit, ita ut de perfectione hujus mundi ſtatuere velint, qui quid ad eam dijudicandam requiratur ignorant; tum quod illa in plurimos errores tam theoreticos, quam practicos præcipites dat incautos. Iſtius præcipitantiæ ſe reos probant, quotquot intellectu ſyſtematico (de quo vide Horas noſtras ſubſecivas A. 1729 Trim. Vern. n. III.) deſtituti contradictoria habent ingenia. Etenim ex perfectione univerſi ſe exiſtentiam Dei demonſtrare ſibi videntur, ubi de eadem demonſtranda ſermo eſt: aſt mundum imperfectum eſſe alta voce vociferantur, quando de origine mali ſermo incidit. Opportune autem monemus, etſi vi propoſitionis præſentis nemo mortalium perfectionem totius univerſi comprehendere atque diſtincte explicare valeat, hoc tamen non obſtante probabiliter agnoſci poſſe, quod mundus ſit perfectus, ex principiis phyſicis præſertim & teleologicis, immo idem certo demonſtrari poſſe ex principiis Theologiæ naturalis. Sive autem probabiliter, ſive certo agnoveris, mundum eſſe perfectum, ſive ignores, utrum ſit perfectus, an imperfectus, ipſam tamen perfectionem, quæ mundo ineſt, nunquam intueri tibi dabitur, ut eam comprehendas. Plurimum lucis affunditur propoſitioni præſenti, ſi machinæ alicujus, veluti horologii, aut corporis artificialis alterius, veluti teleſcopii, vel etiam naturalis, veluti oculi comprehendere conemur. Quod enim adeo turpiter judicium præcipitent viri etiam docti, quando de perfectione mundi ſermo incidit, non alia profecto ratio eſt, quam quod idea exemplari perfectionis æſtimandæ deſtituantur.

§. 542.

Si quid in re in ſe ſpectata imperfectionem arguit; id ideo non arguit in ea imperfectionem, quatenus ad aliam quandam refertur. Etenim ſi res quædam duplici modo ſpectari debet, tum in ſe, tum in relatione ad alias; plures ſunt rationes generales, per quas intelligitur, cur ea, quæ rei inſunt, talia po-

Imperfectio abſoluta num ſit reſpectiva.

potius ſint, quam alia, cum alia rei in ſe ſpectatæ, alia eidem ad alias relatæ conveniant, conſequenter in eadem re plures ſunt rationes determinantes perfectionis (§. 506 *Ontol.*), adeoque rei illius perfectio compoſita eſt (§. 507 *Ontol.*). Quoniam itaque in ea locum habere poteſt exceptio (§. 511 *Ontol.*), conſequenter quædam regulæ (§. 510 *Ontol.*), adeoque rationi determinantium contraria determinatio ſit admittenda (§. 475 *Ontol.*); res in ſe ſpectata imperfectione aliqua laborat (§. 504 *Ontol.*). Quoniam tamen exceptio non imperfectionem parit, ſed tantum admittitur, ubi res non ſolum in ſe, verum etiam in relatione ad aliam ſpectari debet, quemadmodum ex demonſtratis intelligitur; quod in re in ſe ſpectata imperfectionem arguit, non ideo in ea imperfectionem arguit, quatenus ad aliam quandam refertur.

E. gr. Oculus in ſe conſideratus eſt organicum corpus, imaginibus objectorum clare ac diſtincte delineandis aptum. Si vero refertur ad corpus, pars quædam corporis humani eſt. Si idem refertur ad mentem corpori organico junctam, organum ſenſorium eſt humanum. Plures adeo ſunt rationum fontes, unde determinanda eſt oculi humani perfectio. Quamobrem etſi tibi oculus aliqua imperfectione laborare videatur, quatenus in ſe ſpectatur tanquam corpus organicum; non tamen ideo aliqua in eum imperfectio cadit, quatenus eſt pars corporis atque organum ſenſorium hominis. Quodſi vel ſolius oculi perfectio ſecundum principia ontologica noſtra demonſtraretur; plurimum inde lucis affunderetur illis, quibus imaginatio in abſtractis concipiendis difficultatem faceſſit.

§. 543.

Imperfectionis apparentis & veræ differentia.

Imperfectio apparens dicitur, quæ rei in ſe ſpectatæ convenit, talis tamen non eſt, ſi res ad aliam quandam refertur, ſeu quæ in defectu apparente conſiſtit. *Imperfectio vera* eſt, quæ rei tam in ſe ſpectatæ, quam ad alias relatæ convenit, ſeu quæ in defectu vero conſiſtit.

Ita imperfectio apparens oculi eſt, quod non tanta idem polleat acie, qualis in ſpectandis minutiſſimis objectis per microſcopia de-

pre-

Digitized by Google

prehenditur. Etenim si oculum consideramus tanquam organum sensorium corporis humani; istam aciem homini parum convenire, immo inutilem esse ac in plurimis casibus nocuam deprehendimus: id quod cum multiplici documento probari posset, hic quidem expendisse sufficit, quod oculus microscopio armatus exiguum admodum spatium uno obtuto comprehendat, nudus vero amplum. Cogitandum nimirum est, quantum conducat homini, ut spatium satis amplum uno obtutu comprehendat, sive latitudinem, sive longitudinem spectes. Vera in horologio spectatur imperfectio, si index non exacte horam indicat, quam indicare debet.

§. 544.

Imperfectiones apparentes ex exceptionibus oriuntur. Imperfectiones enim apparentes in defectu apparente consistunt (§. 543). Quare cum defectus apparens oriatur ex exceptione (§. 513 *Ontol.*): imperfectiones apparentes ex exceptionibus oriri debent. *Fons perfectionum apparentium.*

De oculo jam ostendi (§. 513 *Ontol.*), quomodo exceptio defectum apparentem gignat. Quare idem huc quoque trahi potest. Quodsi ad præcedentes definitiones de acie oculi imaginaria annotata expendere lubet; videbis eam quoque exceptioni ortum debere.

§. 545.

Dantur regulæ perfectionis mundi. Omnis enim perfectio suas habet regulas, per quas explicari, hoc est, intelligi potest, cur determinationes rei intrinsecæ tales potius sint, quam aliæ (§. 509 *Ontol.*). Ergo etiam mundi perfectio suas debet habere regulas, per quas explicari potest, seu per quas intelligitur, cur series rerum, qui mundus dicitur (§. 48), tales potius contineat, quam alias. *Regula perfectionis mundi.*

Quænam sint istæ regulæ, nondum dici potest, ubi perfectio mundi nondum demonstrata. Immo cum mundi perfectionem comprehendere atque distincte explicare non valeamus (§. 541); merito dubitatur, an regulas istas omnes unquam simus detecturi.

§. 546.

Quoniam regulæ sunt propositiones determinationes *Fundamentum regu-*

Digitized by Google

larum perfectionis mundi.

rationi conformem enunciantes (§. 475 *Ontol.*), mundi autem perfectio ratione aliqua generali nititur, in quam rationes particulares tam simultaneorum, quam successivorum tandem resolvuntur (§. 272); *regulæ perfectionis mundi nituntur ratione generali, in quam rationes particulares resolvuntur, cur tales potius sint res successivæ & simultaneæ, quam aliæ, & cur hoc potius ordine sese invicem excipiant, quam alio.*

In Theologia naturali ex attributis divinis tanquam primis possibilibus rationem istam generalem deducemus. Ex ea igitur non modo regulas quasdam perfectionis mundi a priori eruemus; verum etiam regulæ ex observationibus erutæ demonstrari possunt. Cosmologia principia suppeditat Theologiæ naturali; sed ea cum fœnore ab eadem recipit.

§. 547.

Imperfectio partis consistens cum perfectione totius.

Imperfectiones apparentes in parte non tollunt perfectionem in toto, sed cum majore perfectione totius cohærent. Imperfectiones enim apparentes oriuntur ex exceptionibus (§. 544), atque in defectu apparente tantummodo consistunt (§. 543), consequenter in eo, qui evitari minime potest (§. 512 *Ontol.*), stante scilicet ratione determinante perfectionis (§. 540). Enimvero si exceptiones fiunt rationi determinanti totius perfectionis convenienter, perfectio in toto conservatur (§. 518 *Ontol.*) Imperfectiones adeo apparentes in parte non tollunt perfectionem in toto.

Quoniam vero perfectiones apparentes evitari nequeunt stante ratione determinante perfectionis *per demonstrata*, ratio vero determinans arcet ea, quæ perfectioni contraria sunt (§. 506 *Ontol.*); imperfectio apparens in parte cum majore perfectione totius cohæret.

Pertinet huc, quod de acie oculi paulo ante (*not.* §. 543. 544) annotavimus.

§. 548.

Imperfectio in parte

Quoties itaque *imperfectio in parte cum majore perfectione*

ctione totius cohæret; imperfectio in parte admittenda, ut prodeat major perfectio in toto (§. 547). *quando admittenda.*

Hoc generatim valet in omni casu & de corporibus tam artificialibus, quam naturalibus verificatur. Quod vero in mundo etiam idem obtinere debeat, tum demum constabit, ubi ejus perfectio ex principiis Theologiæ naturalis fuerit demonstrata. Dudum *Jamblichus* agnovit, imperfectionem partis posse facere ad perfectionem totius, atque hoc principio usus est ad refellendam objectionem contra perfectionem mundi a mali existentia petitam. Idem quoque approbavit D. *Thomas* & calculum suum ipsis adjecit *Leibnitius*. Ex nostris autem principiis a priori patet illius veritas, quod cum veteribus atque *Thoma* sine probatione sumsit *Leibnitius*, ut ne deesset, quod ad objectionem contra perfectionem mundi reponeretur.

§. 549.

Mundus perfectior est, in quo exceptiones sunt pauciores, quam in quo pluribus locus est. In genere enim perfectius est, quod paucioribus exceptionibus obnoxium est, quam quod plures admittit (*§. 522 Ontol.*). Ergo etiam mundus, in quo exceptiones sunt pauciores, altero perfectior esse debet, in quo frequentiores occurrunt. *Mundus quinam perfectior altero.*

Singulis viventibus, tam brutis, quam hominibus sua convenit structura, vi cujus est in suo genere ens perfectum. Quare cum & bruta, & homines illam utplurimum habeant structuram, rarissime autem nascantur monstra, structura ordinaria ad regulam, monstrosa vero ad exceptionem referenda. Monstra cum rarissima sint, si ea ad viventium numerum referas, quæ regularem habent structuram; ratitas eorum perfectioni mundi patrocinatur. Quodsi plura nascerentur monstra, quam viventia structuræ regularis, vel numerus illorum saltem æqualis esset horum numero; illud imperfectionem in mundo argueret: quamvis tum quoque judicium suspendere, quam præcipitate præstaret, quod nonnisi exiguam partem universi contueri nobis datur. Utile igitur est ad præcavendam præcipitantiam, cujus proh dolor! tot sese participes reddunt, addi propositionem sequentem,

Digitized by Google

§. 550.

Cur ex perfectione partis non liceat judicare de perfectione totius.

Ex perfectione partis non potest judicium ferri de perfectione totius, adeoque nec ex perfectione partis unius mundi de perfectione totius mundi. Pone enim te ex partis perfectione judicium ferre posse de perfectione totius, hoc est, toti tribuere id perfectionis, quod in parte deprehendis: si qua in parte imperfectio deprehenditur, eadem quoque tribuenda erit toti, hoc est, dicendum erit mundum totum laborare imperfectione, quando partem aliqua imperfectione laborare deprehendis. Quando itaque imperfectio in parte cum majore perfectione totius cohæret; imperfectio in parte non admittenda erit, ut mundus totus dici possit perfectior: id quod absurdum (§. 548).

Nihil sane frequentius est, quam ut de toto mundo judicium fiat ex parte in se spectata. Quicquid homines profani contra imperfectionem mundi objiciunt, ut religionis tam naturalis, quam revelatæ fundamenta labefactent; ex hoc fonte manat. Nemo non agnoscit absurdum esse, si quis, qui leonem nunquam vidisset, ex solo ungue ipsi oblato de perfectione hujus animalis judicium ferre vellet, vel ex squama unica piscis de perfectione totius sibi non visi judicium deproperaret. Qui ex Astronomia novit, quam exigua moles sit globus, quem incolimus, terraqueus, cujus ne minimam quidem partem agnoscimus; is satis intelliget, majorem esse absurditatem illorum, qui ex iis, quæ in globo terraqueo observant, de perfectione totius mundi judicium ferre audent, quam quæ foret hominis ex squama unica piscis de toto pisce sibi prorsus ignoto judicantis. Peccatur vero contra propositionem præsentem, etiam, ubi ex statu mundi sive totius, sive saltem partis alicujus, judicium ferre velis de integro mundo. Quoniam enim mundus non minus totam successivorum, quam simultaneorum seriem complectitur (§. 48. 55); aliqua successiva qua talia, seu status tempore quodam dato existens, non minor pars mundi, quam corpus aliquod sive partiale, sive totale (§. 341 *Ontol.*). Peccant etiam hac in parte homines profani & qui ab iis arma sua mutuantur sciamachi, vocabulis sonum insuetum auribus excitantibus bella inferentes.

§. 551.

Digitized by Google

§. 551.

Mundus, in quo plura observabilia sunt, altero perfectior est, in quo pauciora observabilia sunt. In genere enim plura observabilia sunt in re perfectiore, quam in altera, quæ minorem perfectionem habet (*§. 520 Ontol.*). Ergo etiam in mundo perfectiore plura observabilia sunt, quam in altero, qui minorem perfectionem habet, seu, quod idem est, mundus, in quo plura observabilia sunt, perfectior est altero, in quo pauciora observabilia occurrunt. *Aliud mundi perfectionis requisitum.*

Propositio hæc non omni caret utilitate. Utut enim tantus sit observabilium in mundo adspectabili numerus, ut eum iniri prorsus impossibile sit; neque adeo fieri possit, ut mundum adspectabilem conferas cum aliis mundis possibilibus (*§. 101*): non tamen ideo prorsus inutilis est, quin plurimum potius adjumenti præstat in Teleologia, ubi ratio reddenda, cur Deus tantam condiderit rerum varietatem, ubi multo minor sufficere videbatur, ut alia taceamus: quod ut luculentius appareat, propositionem sequentem addimus.

§. 552.

Mundus perfectior est, in quo major est rerum consentientium varietas. Etenim si major est rerum varietas in mundo, quæ inter se consentiunt; plura observabilia sunt in eodem, quam ubi illarum minor fuerit varietas. Quare cum mundus perfectior sit, in quo major est observabilium numerus (§. 551); mundus utique perfectior est, in quo major est rerum consentientium varietas. *Varietas rerum quod augeat perfectionem.*

Non licet excipere, quod horologia & machinæ aliæ minus compositæ præstent magis compositis, censeanturque ideo his perfectiores, quia sunt simpliciores: neque enim simile hoc ad præsentem casum quadrat. Quando nimirum horologium minus compositum præferimus alteri, quod magis compositum est; tacite minimum supponimus, utrumque eodem modo tempus indicare. Quodsi magis compositum accuratius idem præstaret, quam alterum, quod minus compositum deprehenditur, illud utique huic præferendum foret tanquam perfectius. Quare si casus horologii ad mundum applicari debe-

deberet, duo concipi deberent mundi, in quibus eædem prorsus mutationes contingerent, ut adeo utrobique idem esset mutabilium numerus, in uno autem major causarum numerus requireretur ad eosdem effectus producendos, quam in altero. Sed hunc propositioni præsenti minime respondere facile patet. Nihil igitur moramur objectionem.

§. 553.

Imperfectio in parte ex quo fonte manet.

Ex iisdem regulis imperfectio apparens in parte subinde resultat, ex quibus perfectio in toto manat. Imperfectiones apparentes oriuntur ex exceptionibus (§. 544). Quare cum exceptio ex collisione regularum oriatur (§. 510 *Ontol.*); in mundo oriri debet ex collisione regularum perfectionis mundi (§. 545). Imperfectiones igitur apparentes in parte subinde ex iisdem regulis resultant, ex quibus perfectio in toto manat.

Exempli loco esse potest oculus, in quo ad imperfectiones apparentes refertur, quod subinde res aliter repræsentet, quam revera sunt, quemadmodum perfectionis est, quod res regulariter tales repræsentet, quales sunt. E. gr. Dum corpus in vicinia non nimis *tarde movetur*, motum ejus videmus: ast si movetur & e longinquo spectatur, quiescere videtur. Similiter globi figuram in proportionata distantia videmus, qualis est; ast e longinquo spectatus globus instar circuli apparet. Qui opticam didicere, illis perspectum est, eandem esse legem, per quam explicatur, cur oculo corpus, quod movetur, in vicinia moveri, in distantia autem remota quiescere videatur. Similiter eadem lex optica est, per quam explicatur, cur sphæra in vicinia videatur, qualis est, e longinquo autem circulus esse appareat. Singularis adeo opticæ usus est, quod ideam exemplarem originis perfectionis in casu ordinario & imperfectionis apparentis in extraordinario animo ingeneret. Maximæ autem utilitatis est hæc idea, cum dispellat tenebras in difficili argumento de origine mali, quod plurimos eruditos adeo perplexos reddidit omni ævo, ac præterea mentem illuminet, ut in contemplatione rerum extraordinariarum animadvertat, ordinarium & extraordinarium per eadem principia explicari, quemadmodum iisdem regulis opticis salvis objecta diversa eodem modo in oculo repræsentantur.

CAPUT

CAPUT III.
DE
ORDINE MUNDI ATQUE NATURÆ.

§. 554.

In Mundo perfecto datur ordo & ordo iſte a perfectione pendet. Etenim cum mundus, etiam hic adſpectabilis (§. 55), ſit ſeries rerum ſimultanearum & ſucceſſivarum inter ſe connexarum (§. 48); in mundo quolibet dantur continuo rationes, cur hæ potius res quam aliæ coëxiſtant & cur hoc potius modo quam alio coëxiſtant, itemque cur res tales potius ſe invicem ſequantur quam aliæ & cur hoc potius modo ſequantur quam alio (§. 10). Quoniam vero mundus, qualem hic ſupponimus, perfectus eſt; rationes iſtæ particulares tandem ad aliquam generalem reducuntur (§. 540), conſequenter eadem eſt ratio determinans in modo, quo res coëxiſtunt & ſibi mutuo ſuccedunt, atque ideo rerum in mundo perfecto coëxiſtentia & ſucceſſio eodem modo determinatur (§. 215 *Ontol.*). In modo igitur coëxiſtendi atque ſuccedendi ſimilitudo quædam obvia (§. 217 *Ontol.*), conſequenter in Mundo perfecto ordo eſt (§. 472 *Ontol.*). *Ordo mundi perfecti.*

Patet autem rationem hujus ordinis, qui in mundo perfecto datur, in ipſa ejus perfectione contineri. Ordo itaque a perfectione pendet (§. 851 *Ontol.*).

Ordo igitur & perfectio mundi indivulſo nexu cohærent, ita ut poſita perfectione ponatur etiam ordo. Ex ſequentibus autem conſtabit ordinem mundi cum ordine naturæ non eſſe prorſus eundem. Eluceſcet etiam, quam more ſuo deproperent judicia viri alias docti, qui de ordine mundi atque naturæ judicium ſibi ſumunt perſpicillis ontologicis, hoc eſt, notione ordinis generali deſtituti.

Digitized by Google

§. 555.

Cognitio ordinis quomodo a cognitione mundi pendeat.

Quoniam ordo mundi perfecti a perfectione ejus pendet (§. 554), *cognita mundi perfectione ejus etiam ordo cognoscitur.* Cognoscitur enim ratio ordinis (§. 851 *Ontol.*). Quare cum per rationem intelligatur, cur ordo potius sit in mundo perfecto, quam cur eodem is careat, & cur ordo talis potius sit, quam alius (§. 56 *Ontol.*), cognita mundi perfectione ordo ejus amplius latere non potest.

Via tamen hæc nimis difficilis est ad ordinis mundi cognitionem perveniendi. Quamobrem in hunc ordinem porro inquirendum, ut in aliam incidamus, quæ magis plana sit, nec tot difficultatibus obsepta.

§. 556.

Regula ordinis mundi.

Ordo mundi suas habet regulas, per quas uniuscujusque corporum coëxistentium vel successivorum locus determinatur. Ordo enim omnis suas habet regulas, per quas uniuscujusque coëxistentium vel successivorum locus determinatur (§. 478 *Ontol.*). Ergo etiam ordo mundi suas debet habere regulas, per quas uniuscujusque corporum coëxistentium, vel successivorum locus determinatur.

E. gr. In mundo adspectabili coëxistunt Sol, Mercurius, Venus, Tellus cum Luna, Mars, Jupiter cum quatuor Satellitibus sive Lunis & Saturnus cum quinque Satellitibus sive Lunis. Ex Astronomia constat, singula hæc corpora diversas a Sole distantias habere. Quare si ordo datur in mundo adspectabili, necesse est ut detur regula vel plures dentur regulæ, juxta quas determinari potest locus uniuscujusque planetæ in systemate solari per ea, quæ singulis planetis intrinseca sunt, ita ut intelligatur, cur Mercurius hoc loco existat, non autem Venus vel Saturnus, & cur tanto potius intervallo removeatur a Sole, quam alio majore, vel minore. Et idem tenendum est de planetis ceteris. Quamvis vero ex Astronomia constet, quotnam sint planetæ, & quomodo quantisque intervallis circa solem collocentur; nondum tamen hinc liquet, utrum detur in mundo adspectabili ordo, nec ne, cum exinde nondum palam fiat, utrum in systemate solari detur ordo, nec ne. *Keplerus* in Mysterio cosmographico regulas ordinis dare

Digitized by Google

dare intendit ordinem in ſyſtemate ſolari evicturus; ſed magis ingenioſa, quam veritati conſentanea dedit. Nimirum vi notionis ordinis in Ontologia explicatæ tum demum patam fit, dari ordinem in dato quocunque caſu, ubi ſimilitudinem obſervamus in modo obviam, quo res ſibi mutuo coëxiſtunt (§. 472 *Ontol.*), hoc eſt, identitatem determinationis locorum, quæ demum per regulas ordinis innoteſcit.

§. 557.

Per *Ordinem naturæ* intelligimus eum, quem natura in agendo obſervat. *Ordo naturæ quid dicatur.*

Hinc dicimus fieri juxta naturæ ordinem, quod naturaliter contingere ſolet. E. gr. quando tempore plenilunii luna, vel novilunii tempore ſol eclipſatur; eclipſes juxta naturæ ordinem contigiſſe affirmamus. Supponimus enim dari naturæ ordinem. Quomodo autem idem differat a curſu naturæ, deinceps oſtendemus.

§. 558.

Ordo naturæ is eſt, qui in modificationibus virium motricium deprehenditur. Eſt enim is, quem natura in agendo obſervat (§. 280). Enimvero natura eſt aggregatum omnium virium, quæ corporibus in mundo coëxiſtentibus ſimul ſumtis inſunt (§. 507), conſequenter natura non agit, niſi quatenus vires motrices in corporibus modificantur & ex iis motus corporum naſcuntur. Ordo igitur naturæ is eſt, qui in modificatione virium motricium deprehenditur. *Qualis ſit.*

Corpora non agunt in ſe invicem niſi per motum (§. 128 *Coſmol.* & §. 713 *Ontol.*): motus autem a vi motrice eſt (§. 142), conſequenter a natura (§. 145). Vis activa, cum in ea non ſpectetur niſi celeritas (§. 154), aliam mutationem ſubire nequit, niſi quatenus celeritas variatur, conſequenter ipſa modificatur (§. 153). Atque ita evidentius patet, quod in demonſtratione propoſitionis præſentis intulimus, naturam non agere niſi quatenus vires motrices in corporibus modificantur. Ordo igitur, qui obtinet in modificatione virium motricium, obtinet etiam in actionibus naturæ aut, ſi mavis, corporum.

Digitized by Google

§. 559.

Regula ordinis naturæ.

Regulæ motus sunt illæ, quibus ordo naturæ continetur. Quoniam ordo quilibet suas habet regulas (§. 478 *Ontol.*); naturæ etiam ordo regulas suas habere debet. Enimvero ordo naturæ is est, qui in modificationibus virium motricium consistit (§. 281). Quamobrem regulæ, quibus ordo naturæ continetur, istæ sunt, juxta quas vires motrices in corporibus modificantur. Quoniam itaque regulæ, juxta quas vis motrix in conflictu corporum modificatur, regulæ motus sunt (§. 302); motus regulæ illæ sunt, quibus ordo naturæ continetur.

Nemo adeo ordinem naturæ cognoscere valet, nisi qui regulas motus cognoscit. Equidem ex principiis Theologiæ naturalis ostendi potest, dari debere aliquem naturæ ordinem, & ex aliis principiis in Physica idem saltem probabiliter colligitur, obstetricantibus principiis de ordine ontologicis: qualis tamen sit ordo iste per motus demum regulas innotescit.

§. 560.

Ordo naturæ evictus.

Datur ordo naturæ in mundo adspectabili. Etenim celeritatis directionisque in mobilibus mutatio suas habet regulas, per quas in conflictu determinatur (§. 386 & seqq. §. 392 & seqq.). Quare cum modificatio vis activæ corporum seu vis motricis in variatione celeritatis consistat (§. 153) & per celeritatem status vis activæ internus (§. 154), per directionem autem externus determinetur (§. 164); nulla autem motus, adeoque celeritatis & directionis (§. 154. 164), mutatio accidere potest nisi per conflictum (§. 325): omnis vis motricis modificatio & mutatio per regulas in mundo adspectabili determinatur. Sunt autem regulæ istæ regulæ motus (§. 302). Dantur itaque regulæ motus. Quoniam vero regulis motus ordo naturæ continetur (§. 559), atque adeo ordo naturæ datur, si regulæ motus dantur; ordinem naturæ in mundo adspectabili dari evidens est.

Ap-

Digitized by Google

Appâret adeo rem arduam esse demonstrationem ordinis naturæ, nec gratis supponi posse, quod ordo naturæ detur. Hæc ratio fuit, cur non probaverim in demonstranda existentia Dei sumi ordinem naturæ absque probatione & inde statim inferri dari autorem naturæ Deum. Neque enim credendum est adeo facile ex ordine naturæ existentiam Numinis demonstrari posse. Quo quis rudior, eo facilioa ipsi videntur, quæ difficillima deprehendunt vi mentis præstantes.

§. 561.

Contingentia ordinis naturæ.

Ordo naturæ contingens est, seu a necessitate absoluta liber. Quoniam enim ordo naturæ motus regulis continetur (§. 559), talis ipse erit, quales sunt regulæ motus, hoc est, contingens, si regulæ motus sint contingentes. Quare cum regulæ motus sint contingentes (§. 527); ordo naturæ contingens est, adeoque a necessitate absoluta liber (§. 294 *Ontol.*).

Nunc demum patet via per ordinem naturæ ad existentiam Dei perveniendi, postquam exploratum est, dari ordinem naturæ (§. 560) & hunc esse contingentem (§. *præc.*). Non vero adeo facile est probare contingentiam ordinis naturæ; id quod ipsis oculis manifestum evadet, ubi demonstrationem per continuam resolutionem ad principia prima reducere volueris, quæ sine probatione sumere licet, quemadmodum in Logica (§. 992) præcepimus; ita enim constabit, quænam ad assensum firmum generandum prærequirantur. Non igitur absque probatione sumere licet, ordinem naturæ esse contingentem; sed idem demonstrandum est, antequam ex ordine naturæ existentiam Numinis colligere possis. Neque enim vociferari sufficit, contingentiam ordinis naturæ in mundo adspectabili esse veritati consentaneam; sed quod veritati consentanea sit demonstrandum, & quidem independenter ab existentia Dei, hoc est, nondum supposito dari Deum, ubi Deum existere inde inferre volueris, ne cum hominibus intellectu systematico destitutis in circulum vitiosum incidas. *Spinosa* agnoscit dari naturæ ordinem, sed eum fatali necessitati subjicit tanquam in se immutabilem. Eum igitur erroris convicturus demonstrare tenetur, ordinem naturæ esse contingentem; quod dum fecimus, *Spinosismum* evertimus, quem vociferationes ac convitia infrunita convellere nequeunt. Si quis vero sibi persuader, tum demum argumentum pro existentia Dei ab ordine naturæ esse

validum, ſi precario ſumatur dari ordinem naturæ, & de ejus contingentia ne per ſomnium quidem cogitetur, hoc eſt, ſi argumento omne ſuum robur auferatur; ex adverſo autem idem corruere, ſi & dari ordinem naturæ, & eum eſſe contingentem demonſtretur, hoc eſt, ſi argumento omne, quod habere debet, robur addatur; is non modo ſe Logicæ prorſus imperitum probat, verum etiam manifeſto indicio prodit, ſe nondum hiſtorica rerum philoſophicarum cognitione animum imbuiſſe, quem eſſe infimum cognitionis humanæ gradum conſtat. Quodſi quis tam audax fuerit, ut adeo abſona aliis perſuadere velit; is aut aliis fungum pro cerebro eſſe exiſtimat, aut odio & furori fræna laxat in calumniando tanto audacior, quanto plus tribuit iſti calumniantium legi: calumniare audacter ſemper aliquid hæret.

§. 562.

Perfectio ordinis naturæ.

Ordo naturæ in mundo adſpectabili perfectus eſt. Etenim naturæ ordo regulis motus continetur (§. 559). Quare cum regulæ motus deduci poſſint ex principiis quibusdam generalibus, quas leges motus dicimus (§. 303), eaque *principia* in principium rationis ſufficientis tandem reſolvantur, quemadmodum ex ſupra allatis (cap. 1. ſect. 3. paſſim) probationibus apparet, ſi legitime reſolvantur (§. 992 *Log.*); regulæ motus generalem quandam rationem admittunt, per quam intelligitur, cur tales potius ſint, quam aliæ. Quare cum perfectum ſit, quod rationem iſtiusmodi generalem habet (§. 505 *Ontol.*); ordo naturæ perfectus eſt in mundo adſpectabili.

Perfectioni hujus ordinis clarior lux affundetur in Theologia naturali, ubi ex attributis divinis a priori demonſtrabitur, cur ordo naturæ ex principio convenientiæ, ſeu rationis ſufficientis deducatur, etſi ad eam agnoſcendam ſufficiat, quod a principio convenientiæ pendeant leges motus, ab his vero regulæ motus. Atque ita denuo evertimus *Spinoſæ* errorem, qui perfectionem ordinis naturæ non agnovit, quod eum ex principio contradictionis tanquam ex ſuo fonte, minime autem ex principio rationis ſufficientis ſeu convenientiæ deduxit ob falſam libertatis divinæ notionem, quod fundamentum eſt *Spinoſismi*. Equidem in ſuperioribus demonſtravimus in mundo perfecto dari

Digitized by Google

dari ordinem & ordinem istum a perfectione pendere (§. 554); illa tamen propositio non loquitur de mundo adspectabili, etsi ad eum applicari possit, ubi antea demonstratum fuit eum esse perfectum. Hic autem ordinem mundi independenter ab ista propositione probavimus, independenter quoque ab eadem evicimus ordinis hujus perfectionem: id quod ex demonstrationibus apparet, facta earundem legitima resolutione (§. 992 *Log.*). Absit igitur, ut quis sibi persuadeat, circulum in demonstrando committi, quod nunc ordinem naturæ in mundo adspectabili perfectum esse demonstremus, cum supra mundi ordinem in mundo perfecto a mundi perfectione pendere (§. 554) & per mundi perfectionem cognosci ostenderimus (§. 555). Quamvis autem in mundo perfecto ordo a perfectione pendeat; non tamen a perfectione ordinis naturæ ad perfectionem totius mundi argumentatio valet, tum quod simpliciter non repugnet dari ordinem absque perfectione (§. 564), tum quod ordo naturæ non idem sit cum ordine mundi (§. 563).

§. 563.

Ordo naturæ cum ordine mundi non idem est, sed ad eum se habet per modum partis ad totum. Ordo naturæ restringitur ad modificationes virium motricium (§. 558), seu actiones naturæ (§. 557), adeoque in sola successione rerum in mundo spectatur (§. 128). Quoniam vero ordo mundi tam in coëxistentia, quam successione corporum locum habet (§. 556); patet ordinem naturæ cum ordine in coëxistentia corporum & eo, qui præterea in successione locum habere potest, simul ordinem mundi constituere. Habet igitur se ordo naturæ ad ordinem mundi per modum partis ad totum. *Ordinis mundi & naturæ differentia.*

Vulgo naturæ ordinem cum ordine mundi confundunt, qui se ordinem mundi perspexisse arbitrantur, cum ne naturæ quidem ordinem cognoverint. Sed istiusmodi confusioni locus non est, ubi non admittendum, nisi quod legitime probatum fuerit.

§. 564.

Ordo mundi a perfectione ejusdem differt. Ordo enim mundi in eo consistit, quod per regulas constanter uniuscujusque *Ordinis & perfectionis mundi differentia.*

que corporum coëxiſtentium vel ſibi mutuo ſuccedentium locus determinetur (§. 556); perfectio vero mundi in eo, quod rationes particulares, cur talia potius corpora quam alia, hoc potius quam alio modo ſibi invicem ſuccedant (§. 540). Ordo igitur mundi a perfectione ejusdem differt (§. 183 *Ontol.*).

Haud difficulter patet, ordinem in genere a perfectione differre, cum ordo ſaltem ſitum, perfectio autem qualitates & quantitatem rerum reſpiciat, atque de ordine quoque in genere prædicari poſſit, quemadmodum de ordine naturæ perfectionem evicimus (§. 562). Attentione in abſtractis opus eſt, quæ certo acuminis gradui reſpondet, niſi confundere velis a ſe invicem diſcernenda.

§. 565.

Secundum & contra naturæ ordinem quid fieri dicatur.

Contra naturæ ordinem fieri dicitur, quod ordini naturæ contrariatur, ſeu eodem ſalvo fieri nequit, quemadmodum ex adverſo *ſecundum naturæ ordinem fieri* dicitur, quod ordini naturæ convenit, ſeu eodem ſtante fieri debet. Illa etiam *naturæ ordinem turbare* dicuntur.

Exempla definitionem illuſtrantia ad propoſitionem ſequentem occurrunt.

§. 566.

Quænam ſecundum & contra naturæ ordinem fiant

Quæ in mundo adſpectabili naturaliter fiunt, ſecundum naturæ ordinem fiunt: miracula vero contra naturæ ordinem ſunt. Mutationes enim naturales per modum, quo partes corporum inter ſe junguntur eorumque qualitates atque motus regulas explicari poſſunt (§. 511). Quare cum ordo naturæ in mundo adſpectabili regulis motus contineatur (§. 559); mutationes corporum naturales ſeu quæ naturaliter fiunt, ſalvo naturæ ordine, adeoque ſecundum naturæ ordinem fiunt (§. 565).

Enimvero miracula per modum, quo partes corporum inter ſe junguntur earumque qualitates atque regulas motus explicari nequeunt (§. 514). Quamobrem cum ordo naturæ in mundo adſpectabili regulis motus contineatur (§. 559); mi-

Digitized by Google

miracula ſtante naturæ ordine fieri nequeunt. Fiunt igitur contra eundem (§. 565).

Hinc & miracula naturæ ordinem turbare dicuntur (§. 565). Ita ſtatio ſolis ad juſſum *Joſuæ* contra naturæ ordinem facta, eumque turbavit: Chriſtus contra naturæ ordinem aquam in vinum convertit. Enimvero ſecundum naturæ ordinem Sol per diametralem Lunæ interpoſitionem inter ipſam & terram eclipſatur: cibus in ventriculo ſecundum naturæ ordinem digeritur.

§. 567.

Curſus naturæ appellatur eventuum eſſentiis corporum atque naturæ eorundem conformis conſecutio. *Curſus naturæ definitio.*

Curſus naturæ obtineret, etiamſi nullus eſſet naturæ ordo. Quamobrem dum curſum naturæ concipimus, a notione ordinis præſcindimus. Nimirum quando quid evenire ſolet ex cauſis naturalibus, quas vel adeſſe obſervamus, vel præſumimus; id alias itidem per easdem cauſas contingere colligimus (§. 189 *Ontol.*), atque id naturaliter fieri dicimus. Quatenus igitur eadem ex iisdem cauſis naturalibus eveniunt; eatenus curſum naturæ concipimus & ſecundum eum quid contingere affirmamus. Quodſi eum determinate explorare volueris, dicendum utique eſt curſum naturæ eſſe eventuum eſſentiis corporum atque naturæ eorundem conformem conſecutionem.

§. 568.

Quoniam naturale eſt, cujus ratio in eſſentia & natura corporum continetur (§. 509); miraculum vero, quod naturale non eſt (§. 510); *naturale ſecundum naturæ curſum; miraculum contra curſum naturæ contingit.* *Quid curſui naturæ conforme, quid contrarium.*

Ita eclipſes ſolis per interpoſitionem diametralem lunæ inter eum atque terram in novilunio factæ contingunt ſecundum naturæ curſum: at quæ tempore Chriſti patientis in plenilunio accidit, contra naturæ curſum facta eſt.

§. 569.

Si alius eſſe debet ordo naturæ, elementa alia exiſtere debent. Ordo naturæ in modificationibus virium motricium deprehenditur (§. 558). Quare ſi alius eſſe debet naturæ ordo, vi- *Ordinis naturæ ab elementis dependentia.*

vires motrices alias, consequenter ab iis, quæ jam corporibus insunt, diversæ iisdem inesse debent (§. 183 *Ontol.*). Enimvero vis activa, sive motrix corporum ex substantiis simplicibus resultat (§. 180), ita ut rationem sufficientem in iis tanquam elementis rerum materialium (§. 182) agnoscant (§. 191). Quoniam itaque eadem esse debet vis motrix corporum, quamdiu eadem ponuntur elementa (§. 189 *Ontol.*); si alius esse debet ordo naturæ, elementa alia existere debent.

Plurimum juvat nosse contingentem elementorum existentiam, cum arduæ veritates in Theologia naturali ab eadem pendeant, veluti creatio mundi ex nihilo. Evanescunt etiam per eam difficultates, quæ contra contingentiam legum motus moveri poterant. Quamobrem non piget rem arduam, de qua nemo hactenus cogitavit ante discutere, quam Cosmologiæ finem imponamus.

§. 570.

Mundi ab elementis dependentia.

Si alius existere deberet mundus, elementa alia existere deberent. Mundus ex corporibus, quæ entia composita sunt, tanquam partibus componitur (§. 119). Quare si alius esse debet mundus, alia etiam entia composita, ex quibus tanquam partibus componitur, esse debent. Enimvero si entia composita diversa sunt, etiam elementa diversa sunt (§. 194). Ergo si alius existere deberet mundus, elementa alia existere deberent.

Idem etiam sic ostenditur. Si alius existere deberet mundus, entia composita nec in serie coëxistentium, nec in serie successivorum in universum omnia eadem esse possunt (§. 48 *Cosmol.* & §. 181 *Ontol.*). Quare cum status quilibet elementi relationem involvat ad omnia composita coëxistentia & quæ successive extiterunt (§. 211); quilibet etiam status elementi diversus esse debet ab eo, qui jam obtinet, consequenter cum unumquodque elementum contineat seriem mutationum, quæ diversa est a serie alterius cujuscunque (§. 193), in unoquoque elemento alia contineri deberet mutationum series, quam quæ nunc in eodem continetur. Elementa igitur

Digitized by Google

singula ab iis, quæ nunc existunt, prorsus diversa esse deberent (§. 183 *Ontol.*).

Non licet excipere, eadem saltem elementa aliter ordinanda esse: id enim fieri non potest. Lubet igitur addere propositionem sequentem, ne exceptioni sit locus, cum mundi creatio ex nihilo ex hoc principio sit demonstranda.

§. 571.

An elementa rerum materialium alio coexistere modo possint.

Eadem elementa alio modo coexistere nequeunt. Ratio enim coëxistentiæ elementorum, tum quatenus simul existunt, tum quatenus hoc potius modo, quam alio coëxistunt, in ipsis elementis continetur (§. 202). Quare cum per ea, quæ ipsis intrinseca sunt, intelligatur, cur hoc potius modo, quam alio coëxistant, & cur hæc potius, quam alia coëxistant (§. 70 *Ontol.*); fieri sane non potest, ut eadem elementa diversis modis coëxistant.

Ne cui dubium inde oriatur, quod per rationes intrinsecas diverso modo coexistere possint elementa, & ex diversis modis per rationem extrinsecam determinandum esse unum; probe considerandum est nullum elementum alteri simile esse (§. 195) & in elementis ordinandis, ut inde resultet universum, respiciendas esse omnes determinationes intrinsecas simul sumtas. Quodsi ergo per eas decidendum, cur hoc potius quam alio modo coordinari debeant; nonnisi uno modo salvo principio rationis sufficientis coordinari possunt. Si quam imaginatio difficultatem facessit, id quidem inde est, quod spatium tanquam ens reale imaginemur, in quo elementa collocanda: quam notionem a veritate rerum abhorrere alias ostendimus (§. 589 *Ontol.*). Hæc elementa non alias relationes in determinationibus intrinsecis fundatas inter se habere, adeoque nec alio modo coexistere possunt, quam quo coexistunt, consequenter nec alio modo spatium replere possunt, quam quo idem replent. Quamdiu imaginationem seponimus, nihil difficultatis in unico modo coexistendi deprehenditur: quamprimum vero imaginationi locum concedimus, minime repugnare videntur, quæ repugnant. Litant autem imaginationi, qui intellectu puro nondum satis pollent.

Digitized by Google

§. 572.

Quid miraculum in elementis importet.

Si miraculum in corpore quodam patratur, ſtatus internus elementorum mutari debet. Ponamus enim miraculum in corpore quodam patrari, nulla tamen mutatione facta in elementis. Erit igitur quid in compoſito, cujus nulla ratio dari poteſt ex elementis, conſequenter in elementis non amplius continebuntur rationes ultimæ eorum, quæ in rebus materialibus deprehenduntur: quod cum ſit abſurdum (§. 591), ſi miraculum in corpore quodam patratur, ſtatus internus elementorum immutari debet.

Nimirum ſi in compoſito quid confuſe percipi debet, neceſſe eſt ut id ſit diſtincte conceptibile per ea, quæ elementis inſunt. Phænomenorum enim fons eſt ſimplex. Per miraculum adeo ita immutandus eſt ſtatus internus elementorum, ut, ſi mutationem miraculoſam in compoſito obſervabilem reſolvere deberemus, donec ad irreſolubilia perveniatur, determinationes elementis intrinſecæ prodeant, quæ confuſe perceptæ mutationem per miraculum factam exhibent.

§. 573.

Multiplicitas miraculi in uno.

Si miraculum in corpore quodam contingit, plura miracula in elementis contingunt. Etenim ſi miraculum in corpore quodam patratur, ſtatus internus elementorum, quorum ſc. aggregatum corpus iſtud eſt (§. 176. 182), mutari debet. Enimvero quovis momento ſtatus unius elementi differt a ſtatu elementi alterius cujuscunque (§. 202). Quare in ſingulis iſtis elementis, quorum aggregatum eſt corpus miraculo obnoxium, ſtatus internus peculiari ratione mutari debet. Tot igitur habemus miracula, quot ſtatus mutationes miraculoſa in elementis contingere debent, conſequenter ſi miraculum in corpore quodam contingit, plura miracula in elementis contingere debent.

Quoniam mutationum notiones in elementorum determinationes intrinſecas reſolvere minime licet; nec dici poteſt, in quot vel quibusnam præciſe elementis mutatio per miraculum fieri debeat.

Suffi-

Digitized by Google

Sufficit numerum mutationum, quæ in elementis fieri debent, ut locus sit in composito miraculo, esse longe maximum. Etsi autem a nobis determinari non possit, neque distincte explicari queant mutationes singulæ, quæ per miraculum efficiuntur; non tamen ideo utilitate sua caret præsens propositio. Quo enim plura præter naturam in uno miraculo fieri debent; eo magis virtus divina, quæ ad idem patrandum requiritur, adeoque miraculi divinitas elucescit. Quamobrem ne quid prætermittatur, quod ad eam agnoscendam faciat; præsens propositio minime prætermittenda fuit.

§. 574.

Si mutatio aliqua per miraculum in elemento contingit, mutationes in eadem posthac aliæ sunt, qua futuræ alias fuissent miraculo nullo facto. Etenim status elementorum internus continuo mutatur ea lege, ut præsens rationem contineat sequentis (*§. 197*). Quare si ponamus per miraculum fieri, ut præsens status alius sit, quam qui ex antecedente naturaliter secutus fuisset; non amplius eadem ponetur ratio status sequentis, sed diversa. Status igitur sequens non amplius idem, sed diversus erit (*§. 118 Ontol.*). Quoniam itaque eodem prorsus ratiocinio hinc porro colligitur, statum quemlibet ulterius sequentem non amplius fore eundem, qui futurus fuisset, si miraculum non contigisset; patet mutationes in elemento a miraculo alias esse, quam futuræ fuissent miraculo non facto. *Effectus miraculi in elemento.*

Hinc multo clarius jam patet, quomodo effectus miraculi continuetur per omne subsequens tempus & quænam mutatio inde in universo fieri debeat, nisi fiat restitutio. Quodsi mutationem miraculosam notione adæquata comprehenderemus, facta analysi usque in determinationes elementis intrinsecas; tum demum singula clarissime paterent: sed ab ea quidem cognitione nimis adhuc longo intervallo remoti sumus.

§. 575.

Quodsi effectus miraculi per futura secula continuari minime debet, in elementis aliquo tempore elapso determina- *Modus impediendi ne effectus mi-*

raculi per futura ſecula ſerpat.

minationes intrinſecæ a miraculo pendentes mutandæ ſunt in eas, quæ non facto miraculo iſto tempore extitiſſent. Etenim ſi in elemento aliquo dato tempore ponuntur iterum determinationes intrinſecæ, quales iſto tempore in eodem extitiſſent, ſi miraculum factum fuiſſet; ſtatus internus idem eſt, qui futurus erat, miraculo non facto (§. 707 *Ontol.*), determinationes enim iſtas in mutabilium numero eſſe palam eſt (§. 290 *Ontol.*). Quare cum ſtatus internus mutetur ea lege, ut præſens rationem contineat ſequentis (§. 197), ponatur vero jam eadem ratio, quæ iſto momento poſita fuiſſet, miraculo non facto; idem etiam momento ſequente erit ſtatus, qui naturaliter ſecutus fuiſſet (§. 118 *Ontol.*). Quare cum eodem modo pateat, quovis momento alio eundum exiſtere debere effectum, qui extiturus erat miraculo non facto; ſi effectus miraculi per futura ſecula continuari minime debet, in elementis aliquo tempore elapſo determinationes intrinſecæ a miraculo pendentes mutandæ ſunt in eas, quæ non facto miraculo iſto tempore extitiſſent.

Ex his intelligitur, quid ſibi velint miracula reſtitutionis, neque adeo opus eſſe, ut cœcus, qui per miraculum uſum oculorum recuperavit, eodem iterum privetur, quemadmodum inepte intulerunt adverſarii de rebus per transennam inſpectis judicantes. Etenim ſi vel maxime id fieret, effectus tamen miraculi adhuc per futura ſecula ſerperent, quatenus cœcus quædam effecit, quamdiu oculorum uſu pollebat, quæ alias facturus minime fuiſſet.

§. 576.

Idem ulterius explicatur.

Si a miraculo in elementis ſit reſtitutio ſtatus naturalis, in mundo nulla amplius contingit mutatio a miraculo pendens. Quoniam enim in elementis continentur rationes ultimæ eorum, quæ in rebus materialibus deprehenduntur (§. 191); poſito eodem ſtatu elementorum ponuntur etiam eædem mutationes in mundo materiali (§. 118 *Ontol.*). Enimvero ſi in elementis a miraculo ſit reſtitutio ſtatus naturalis, ab eo momen-

Digitized by Google

mento effectus miraculi in elementis non continuatur (§. 575). Ergo etiam in mundo materiali non amplius contingere debent mutationes a miraculo pendentes.

Monuimus jam supra ex principiis cosmologicis decidi non posse, utrum miracula restitutionis fiant nec ne, & num talia fiant, quibus omnia prorsus restituuntur in serie rerum universa. Neque etiam hoc necessarium esse ad conservandum ordinem mundi ex anterioribus facile demonstratur: ordo enim naturæ idem manet a miraculo, qui fuerat ante eundem, utpote qui regulis motus continetur (§. 559). Sed de his plura dicemus in Theologia naturali.

FINIS COSMOLOGIÆ.

INDEX

INDEX CAPITUM,

CONSPECTUM TOTIUS OPERIS EXHIBENS.

Cosmologiæ generalis Prolegomena, 1

SECTIO I.

De Notione Mundi seu universi.

CAPUT I.

De rerum nexu & quomodo inde universum resultet, 9

CAPUT II.

De Essentia mundi & ejus attributis, 57

SECTIO II.

De Notione Corporum, ex quibus mundus componitur.

CAPUT I.

De Essentia & natura corporum, 108

CAPUT II.

De Elementis corporum, 141

CAPUT III.

De Ortu corporum ex Elementis, 165

CAPUT IV.

De Legibus motus, 228

SECTIO III.

De Natura universa & Perfectione mundi,

CAPUT I.

De Natura universa in genenere, itemque Naturali & Supernaturali, 303

CAPUT II.

De Perfectione mundi, 418

CAPUT III.

De Ordine mundi atque naturæ, 433

INDEX

Digitized by Google

INDEX RERUM
PRÆCIPUARUM, IN QUO NUMERI PARAGRAPHOS DENOTANT.

A.

Accessus corporum ad se invicem, 467. 468
Actio contraria quæ dicatur, 317
corporis, 133. 134
in distans quæ dicatur, 322
num impossibilis, 323
moventis in corpus, quod vehitur, 372
Actiones elementorum, 293
Actionis & reactionis æqualitas, 346. contrarietas, 318. nexus necessarius, 315
Aptitudo organorum ad certas actiones, 278
Ascensus. Definitio 352
Atomi num in philosophia corpusculari utiles, 242. quales dentur, 187. qualis qualitas ipsarum figura, 190
Atomi materiales qualia sint corpuscula, 232
Atomus molis. Definitio, 186. qualitates 188
Atomus naturæ. Definitio, 186
Actualia quænam in mundo fiant, 97. 98

C.

Casus purus. Definitio, 94. an possibilis, 95. ex mundo proscriptus, 96
Celeritas quid sit, 155. cur per se non intelligibilis, 159. quomodo detur, 160. quando extinguatur, 391. post (*Wolfii Cosmologia.*)
consictum qualis, 455 & seqq. quando ante & post conflictum eadem, 493. vi percussionis amissa, 436. 437 & acquisita, 435. 457
Celeritas corporis vecti, 367
tracti, vel trusi, 368
Celeritatis diffusio in motu rectilineo 366. intensio & remissio, 158. mutatio, 167. mutatio unde, 307. mutatio in corporibus duris in incursu, 386. 387. in occursu, 392. 393. mutatio per vim elasticam in conflictu, 447 & seqq. 451. 452
Celeritatis respectivæ conservatio, 470
Celeritatum differentia, 156. in consictu permutatio, 492
Centrum gravitatis duorum corporum. Definitio, 491. ante & post consictum quiescens, 494. ejus motus in motu corporum, 495 & seqq. via, 500. directio, 501 & seqq.
Coexistentia quando connectantur ut successiva, 27. quando prorsus non connectantur, 28
Coexistentium in mundo adspectabili nexus, 53. quando unum causa esse nequeat alterius, 26
Cognitio omnium ex uno elementi statu claro, 214
Cohæsio. Definitio, 282. ratio, 285. 289. 289. 291. 292

Digitized by Google

Cohæsio firmior. Definitio, 287. ratio, 288. 290
Composita num sint machinæ, 74. quando eadem, 193. quando diversa, 194
Compositorum dependentia quoad modificationem, 85
Compositorum status dependentia, 86
Conatus quid involvat, 166
Conflictus corporum. Definitio, 324. quando fiat, 327. qualis sit, 392, 393. 386. 387. causæ, 334. effectus immediatus, 347. quidnam in eo conservetur, 475
Connexa qualia sint, 11. mutua dependentia a se invicem, 14
Connexorum in integra serie dependentia mutua a se invicem, 15
Contactus ad conflictum necessarius, 327
Contingentia ordinis naturæ, 561. mundi, 191. legum motus, 527. naturæ universæ, 529. successivorum, 89
Contingentium nexus qualis esse possit, 35. ratio sufficiens, 90. veritas determinata, 107. actus quomodo determinetur, 83. 87. 89. dependentia in actu a coexistentibus, 84. mutatio præternaturalis quem effectum habeat, 116
Contingentium series in mundo, 81. qualis sit, 82
Continuitas unde, 222. an sit phænomenon, 226. qualis percipiatur, 224
Corpora in conflictu quando resiliant, 449. 453. 454
Corpora resilientia qualia sint, 488
Corporum dissimilitudo, 246. in se invicem agentium contactus, 325
Corpus. Definitio, 119. an sit machina, 120. proprietates, 122 & seqq. quid sit, 176. essentia, 140. possibilitas agendi, 142. ortus & interitus, 125. 126. mutatio qualis, 127. quomodo fiat, 128. resistibilitas, 129. cur non continuo locum mutet, 171. substantialitas, 177. 179. mutatio quænam naturalis, 511. quando agit in alterum, 320
Corpus perfecte durum. Definitio, 383. principia motus, 385
Corpus elasticum. Definitio, 380
mixtum. Definitio, 253. essentia, 257. mutatio, 512. 515
molle. Definitio, 384. principium motus, 385
organicum. Definitio & divisio, 274. essentia, 276. interitus, 280. 281. perfectio, 555
quiescens quomodo ad motum concitetur, 304. 305
Corpuscula. Definitio, 227. existentia, 228. qualia sint corporum observabilium, 231. dissimilitudo, 245
Corpusculum derivativum. Definitio, 229. qualitates, 240. num sit atomus, 232. compositio, 244
Corpusculum primitivum. Definitio, 229. compositio, 244
Corpuscula mixti quænam, 253. qualia, 254. eorum essentia, 257
Cosmologia generalis. Definitio, 1. objectum, 2. principia, 2. usus in Theologia naturali, 6. quænam eidem præmittenda, 9
Cosmologia generalis scientifica, 4. 5
experimentalis, 4. 5
Cursus naturæ. Definitio, 567. quidnam eidem conforme, 568

Digitized by Google

D.

Dependentia rerum in mundo a se invicem quoad existentiam, 58
Dependentia contingentium in actu a coexistentibus, 84
Dependentia compositorum quoad modificationem, 85. 86
Descensus. Definitio, 351
Directio. Definitio, 152. in quo consistat, 162. unde muretur, 308
Directio vis activa qualis sit, 163
Dogmata cosmologica quomodo confirmanda, 3. quænam sint, 7. 8

E.

Effectus determinatio per causam efficientem, 88
Effectus in conflictu corporum, 477
Effectus innocuus. Definitio, 471
Effectus noxius. Definitio, 471. quomodo æstimandus, 474. ad alium sui generis ratio, 475
Elasticitas. Definitio, 380. effectus, 489. universalitas, 400
Elementa. Definitio, 181. quænam sint, 182. qualitates, 183. attributa spuria, 184. indivisibilitas, 185. coexistentiæ modus, 219. 571. unius ad alterum relatio, 211. relatio ad integrum mundum, 213. dissimilitudo, 195. unio, 22. actiones, 293. passiones, 207. 208. 293. principium activum, 294. principium passivum, 294. interior ratio, 198. 199. mutationis ratio, 209. status 206. status mutatio, 197. status relatio ad elementa alia & corpora, 212. status quales sint, 200. perpetua differentia quoad statum, 201. coexistentiæ ratio, 202. vis, 196. nexus, 204. mutatio miraculosa, 574. qualia sint entia, 203. num in philosophia corpusculari habeant utilitatem, 282. quomodo ex uno elementi statu omnia de universo cognosci possint, 214
Elementa spuria quænam, 217
Entia finita cur connecti possint, 44. quomodo connectantur, 46
Extensio unde, 221. 223. quomodo percipiatur, 224. an sit phænomenon, 226
Extensum num oriri possit ex punctis zenonicis, 218
Extrinseca possibilitas, quid sit, 111. quam necessitatem rebus afferat, 114. an tollat contingentiam, 115
Eventuum necessitas hypothetica, 102. certitudo, 108

F.

Finitudo mutabilis, 45
Finitorum per fines connexio, 47
Figura atomi qualis sit qualitas, 190

G.

Gyratio. Definitio, 553

I.

Impulsus. Definitio, 330. 331
Imperfectio mixtum. Definitio, 256
Imperfectio in parte unde fluat, 553. quomodo cum perfectione totius consistat, 547. quando admittenda, 548

Imperfectio absoluta num sit respectiva, 542
apparens. Definitio, 543. fons, 544
vera. Definitio, 543
Impetus. Definitio, 394. mensura, 395. 399 æqualitas in corporibus inæqualibus, 396. 379. in æqualibus, 379. mutatio in conflictu, 400. 401 405 & seqq. post conflictum qualis, 459 & seqq. in conflictu acquisitus, 433 & seqq. in conflictu amissus, 429 & seqq. 439. 440. 442
Impulsus definitio, 335
Incurrentis corporis effectus in alterum, 381
Incursus corporis. Definitio, 328. differentia, 332
Indiscernibilium identitas, 248
Individua num solo numero differant, 247
Inobservabilia quænam dicantur, 67

L.

Leges motus. Definitio, 302. quales sint, 527. quænam sint, 309. 346. 350. 455 seqq. 470, 475 & seqq. 494. 499. 502

M.

Machina. Definitio, 65
Massa dissimilaris. Definitio, 249
Massa apparenter similares quænam sint, 260
Massa similaris. Definitio, 249. num detur in natura, 250
Materia. Definitio, 141. substantialitas, 168. 178. 192. motus continuus, 170. modificatio, 146. num sit phænomenon, 192 & quale, 300
Mechanica philosophia qualis sit, 75
Mechanismus compositorum, 74. corporis, 119. mundi, 75
Miraculum. Definitio, 510. criterium, 520. possibilitas intrinseca, 517. quando contingat, 518. in quo consistat, 514. effectus, 531. 532. illustratio, 554. quando inobservabile, 521. cur vim naturæ universæ excedat, 522. 523. causa efficiens, 524. multiplicitas in uno, 573. quando non influat in futura, 531. quando in mixto, 515. & organico contingat, 516. quid in elementis immutet, 572. 574
Miraculum restitutionis quale sit, 575. 576. Theologis probatur, 133
Miscibilia. Definitio, 253. differentia, 269
Mixtio. Definitio, 252. quomodo determinetur, 255
Mixti geneses variæ, 271 & seqq. ortus, 268. interitus 262. mutatio naturalis, 512. miraculosa, 515
Mixtum proximum. Definitio, 261
remotum. Definitio, 261
Modorum inente compositio ratio sufficiens, 70
Motionis quantitas, 398
Motus. Actualitas unde, 148. mutatio in corporibus non elasticis, 382. determinatio, 192. realitas, 178. existentia qualis, 174. quale sit ens, 175. quando in conflictu extinguatur, 388. 389. 392. quando mutetur, 335. quod habeat regulas, 72. quomodo per elaterem modificetur, 416 & seqq. qualis in vacuo, 311
Motus corpuscipens, 312

Digitized by Google

Motus miraculosus quinam sit, 525. an legibus naturæ contrarius, 526. possibilitas, 528
Motus quantitas. Definitio, 398. quando conservetur, 403. 463. augeatur, 464. minuatur, 402. 465
Motus rectilineus, 310
Motuum contrariorum effectus, 390
Mundus. Definitio, 48. essentia, 59. unitas, 60. totalitas, 61. quale sit ens, 62. similitudo cum horologio, 117. 118. num sit machina, 73. quænam complectatur, 110. contingentia, 191. veritas transcendentalis, 78. ab elementis dependentia, 570. quinam perfectior altero, 549
Mundus adspectabilis. Definitio, 49. qualis 50 & seqq.
Mundus alius quæ dam requirat, ut existere possit, 99. 100
Mundus perfectus qualis, 551. 552
Mutabilia in ente, 151
Mutabilitas finiti, 45
Mutatio corporis qualis, 127. quomodo fiat, 128
Mutationis causa, 139
Mutationes in Mundo adspectabili observabiles, 69. 71
Mutationum in elementis nexus, 210

N.

Natura corporis, 545
Natura universa. Definitio, 503. num a mundo distincta, 504. quid sit, 506. unde resultet, 507. num sit substantia, 508. contingentia, 529
Natura ordine quid fiat, 565. 566. contra eum quid fiat, 565. 566
Naturale. Definitio, 509
Naturalis effectus quando abeat in miraculum, 519
Necessitas hypothetica eventuum, 102. cur contingentiam non tollat, 103
Necessitas physica. Definitio, 109
Nexus. Definitio, 10. exempla, 10. coexistentium & successivorum, 13. contingentium, 35. causati cum causa, 16. 32. causarum plurium ad idem causatum concurrentium, 36. effectus cum causa efficiente, 17. 33. essentiæ, attributorum & modorum, 21. prædicati & subjecti, 19. 20. signi & signati, 22. successivorum, 23. 64. elementorum, 205. mutationum in elemento, 210. rerum materialium, 205. rerum in mundo adspectabili, 56. 57. rerum a communi causa productarum, 29. 30. variæ species, 31. 38 & seqq. in serie rerum contingentium qualis sit, 35
Nexus plurium principium, 11
Nexus rerum an necessitatem absolutam afferat, 105
Nexus successivorum a nexu simultaneorum in mundo dependentia, 64
Nisus in motum impensus, 344

O.

Observabilia in mundo adspectabili, 66. 68. quænam dicantur. 67
Obscursus corporum. Definitio, 330. differentia, 333
Ordo mundi seu *universi*, 76. 77. 554. quod habeat regulas, 556
Ordo naturæ. Definitio, 557. qualis sit, 558. regulæ, 559. existentia, 560. con-

tingentia, 561. dependentia ab elementis, 569. perfectio, 562. a perfectione mundi, 564. & ordine mundi differentia, 563
Ordine naturæ quid fiat, quid non fiat, 565. 566
Organorum ad certas actiones aptitudo, 278
Organici mutatio naturalis, 513. miraculosa, 516. vide corpus organicum.

P.

Particulæ corporis, 133. 134
Particulæ mixti num qualitates retineant in mixtione, 263
Passio corporis, 133. 134
Perfectio corporis in genere, 536. 537
Perfectio corporum quomodo cognoscatur, 539
Perfectio mixti, 538. 256
Perfectio mundi in quo consistat, 540. an possit comprehendi, 541. quomodo dijudicanda, 550. regulæ, 545. 546
Percussio quando eadem, 438. a quonam corpore in conflictu fiat, 483. qualis sit, 445. effectus qualis, 472
Phænomenon. Definitio, 225. ratio, 253
Phænomenon substantiatum. Definitio, 299. exempla, 300
Philosophia corpuscularis. Definitio, 230. veritas, 236
Philosophia mechanica qualis, 78
Philosophia prima in Cosmologia usus, 2
Physicæ fundamentum, 79
Physico an cognitio elementorum & atomorum necessaria, 243
Possibile extrinsece & intrinsece. Definitio, 111. veritas determinata, 114
Possibilia hujus mundi, 111. 112
Potentia activa corporis, 143
passiva corporis, 145
Principia explicandi mutationes corporum, 136. 138. philosophandi de corporibus, 121. mechanica quænam sint, 237
Progressus. Definitio, 536
Progressus in infinitum. Definitio, 91
Progressus in infinitum rectilineus. Definitio, 92. impossibilitas, 93
circularis. Definitio, 92
Punctum zenonicum. Definitio, 215. omnium similitudo, 216. impossibilitas ortus extensi ex iis, 218

Q.

Qualitas occulta. Definitio, 199
Qualitates mechanicæ, 238
mixtæ, 239
physicæ, 238
Qualitatum corpusculorum mixti ratio, 289

R.

Ratio actualitatis mutationum in mundo, 505. eorum, quæ mundo conveniunt, 63. eorum, quæ mixto conveniunt, 258. eorum, quæ corporibus observabilibus competunt. 233. 234. corpusculorum mixti, 289. mutationum in elementis, 209
Rationes in philosophia corpusculari attendendæ, 241

Ratio

Digitized by Google

Ratio sufficiens num necessitatem absolutam afferat, 104
Reactio. Definitio, 313. an detur, 341. qua vi fiat, 516
Recessus corporum a se invicem, 466. 469
Regula motus. Definitio, 302
Rerum materialium rationes ultimæ, 191
Resilitio corporum in conflictu, 449. 453. 454
Resistentia corporis, 129. unde sit, 132. quando invincibilis, 345. quando vehitur, 370
Res in successivarum serie quo respectu collocentur, 24. quomodo iterato in eadem collocari possint, 25
Retrogradatio. Definitio, 337
Rotationis motus. Definitio, 353

S.

Solutio mixti. Definitio, 264. qualis, 265. modi, 266 & seqq. species, 267. effectus, 270
Status externi vis activæ mutatio, 165
Structura. Definitio, 275. ratio, 279
Successivorum nexus qualis, 23. 24. quod detur in mundo adspectabili, 54
Successivorum series plures connectendi modus, 37
Supernaturale. Definitio, 510. vide miraculum.

T.

Terminus aquo & ad quem, 168
Tractio. Definitio, 339. qualis sit, 340
Tracti vis, 374 376
Trusio. Definitio, 338. qualis sit, 340
Trusi vis, 374. 376

V.

Vectio. Definitio, 335. quomodo fiat, 370. seqq. quando cesset, 373
Vecti vis, 375
Veritas determinata quorumnam sit, 106, contingentium in mundo, 107
Virium æqualitas in corporibus inæqualibus, 428. inæqualitas in æqualibus, 425. & inæqualibus, 426. 427. identitas, 420. modificatio per vim elasticam in conflictu, 448. 452. ratio in corporibus eadem celeritate latis, 421. in percussione amissarum conservatio, 486
Virium contrariarum definitio, 283. effectus, 284. 341. 342
Virium productricium & productarum æqualitas, 479
Virium vivarum mensura, 481. & seqq. in conflictu conservatio, 476. 480. 485. in tota natura conservatio, 487
Vis quomodo intendatur & remittatur, 424. quænam in actionem impendenda, 343. qualis in conflictu gignatur, 379
Vis activa corporis 135. unde sit, 141. modus, 142. substantialitas, 169. 178. cur substantia appareat, 192. quomodo concipienda, 67. status extrinsecus. 164. Vid. *vis motrix.*

Digitized by Google

Vis derivativa. Definitio, 362. unde derivetur, 363. quomodo determinetur, 364, quomodo explicetur, 365. qualis sit effectus, 478
Vis elastica mensura, 412. 413. quantitas unde pendeat, 409 411. quantitas per conflictum acquisitæ 414. 416. 419. quantitas ex percussione, 444. actio in conflictu, 446. 450
Vis inertiæ. Definitio, 130. unde sit, 131. in quo consistat, 329. quomodo percipiatur, 297. cur sit phænomenon, 298
Vis motrix. Definitio. 137. in quo consistat, 149. modificatio, 153. unde nam sit, 180. status intrinsecus, 154. modificationis ratio, 306. quale sit phænomenon, 309. quomodo apparere debeat 301. cur sit phænomenon, 296. quali modo percipiatur. 297
Vis mortua. Definitio, 356
Vis passiva. Definitio, 130
Vis primitiva. Definitio, 358. quid sit, 360. quid inde pendeat, 356. unde cognoscatur, 359
Vis viva. Definitio, 357. genesis, 371. ortus & interitus, 484. variatio, 484
Voluntatio. Definitio, 354

FINIS INDICIS.

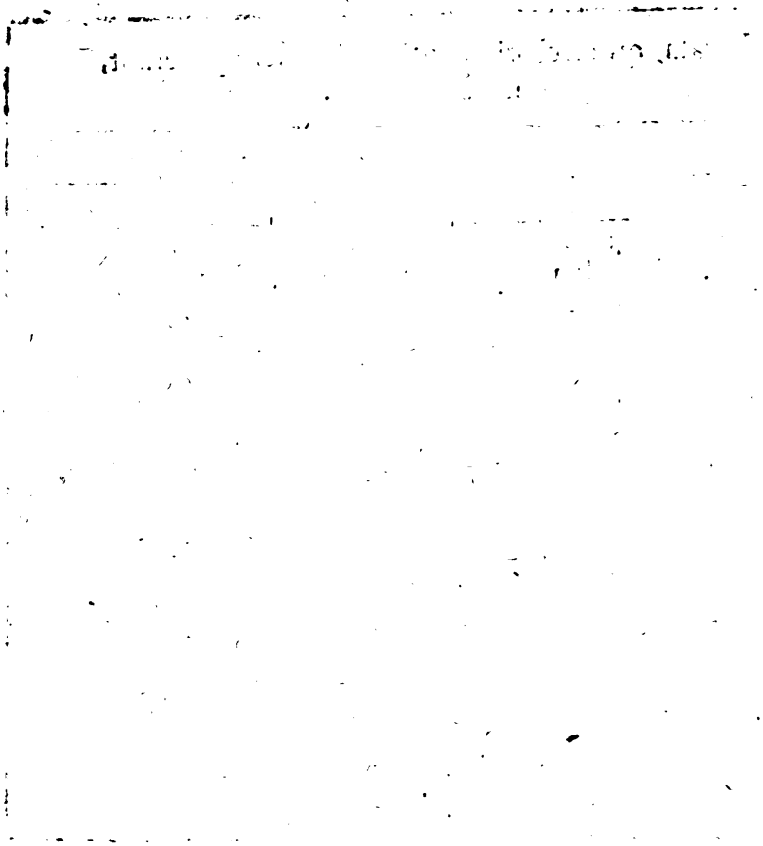
Digitized by Google

Errata, quæ lectori negotium facessere poterant, ita corrigenda.

Pag.	lin.	Errata	Corrigenda
312	23	inæqualis	æqualis
313	4	cum idem	cum simplum
	5	celeritate simpla	celeritate eadem
318	17	majore	minore
		minore	majore
319	6	incurrentis	quiescentis
320	30	aggregatum	ad aggregatum
	31	ad massam	massa
335	9	quiescens	quasi quiescens
351	23	post eundem	corporis ∞
383	18	vel diversis	vel inæqualia diversis
	19	celeritatibus	celeritatibus massis reciproce proportionalibus
384	19	CE ad ED	CE ad CD
385	25	in D & E	in A & B
390	7	a se invicem	a centro gravitatis

Si qua alia occurrunt levioris momenti, ea benevolus lector ipse corriget.

Digitized by Google

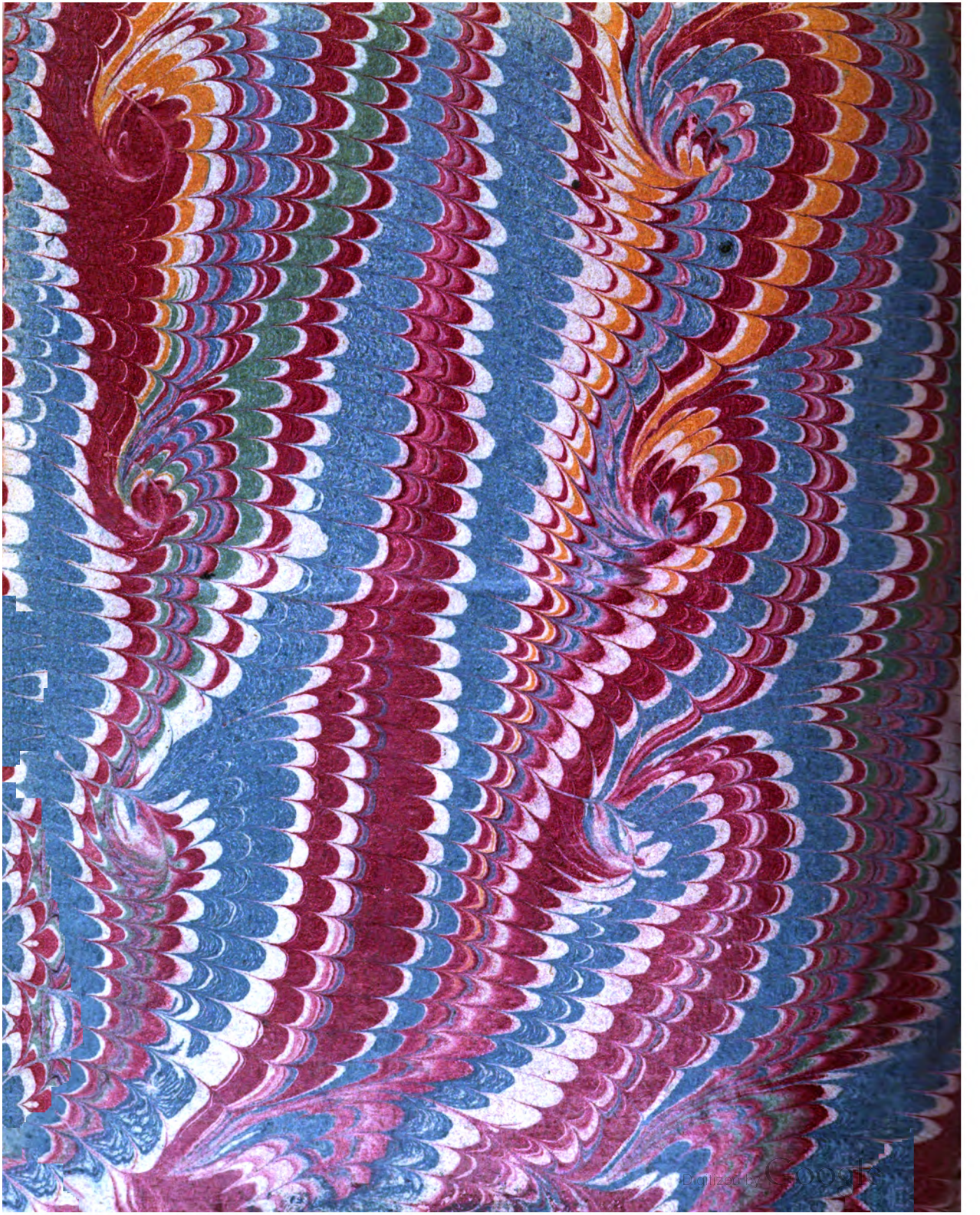


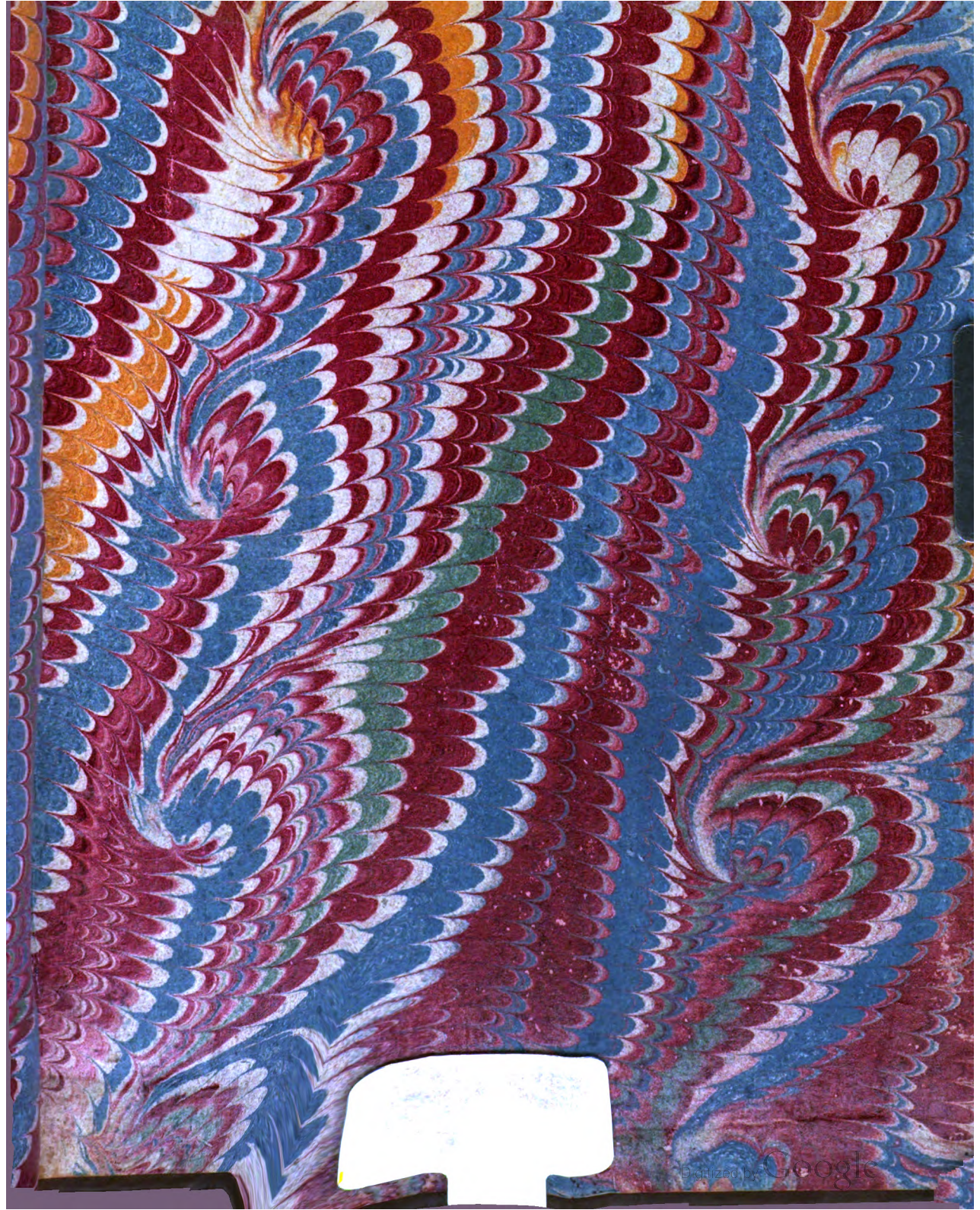
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google


Digitized by Google


Digitized by Google

Digitized by Google